FLUKE®

726

Multifunction Process Calibrator

Manual do Usuário

September 2005 (Portuguese)
© 2005 Fluke Corporation, All rights reserved.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material e de mão-de-obra, sob condições de uso e serviço normal. O prazo da garantia é de 3 (três) anos, a partir da data de remessa do produto. As peças, reparos do produto, e serviços são garantidos por 90 dias. Esta garantia aplica-se apenas ao comprador original, ou ao cliente usuário-final de um revendedor autorizado da Fluke, e não cobre fusíveis, baterias descartáveis, nem qualquer produto que, na opinião da Fluke, tenha sido usado de forma inadequada, alterado, contaminado, ou tenha sido danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio. A Fluke garante que o software funcionará de acordo com as suas especificações técnicas pelo período de 90 dias, e que foi gravado de forma adequada em meio físico sem defeitos. A Fluke não garante que o software não apresentará erros nem que funcionará ininterruptamente.

Os revendedores Fluke autorizados devem conceder esta garantia somente para produtos novos e não-usados, mas não estão autorizados a ampliá-la ou modificá-la de qualquer forma em nome da Fluke. A assistência técnica coberta pela garantia está disponível se o produto houver sido adquirido de uma loja autorizada da Fluke, ou se o Comprador tiver pago o preço internacional aplicável. A Fluke reserva-se o direito de cobrar do Comprador os custos de importação das peças de reposição/reparo nos casos em que o produto tenha sido comprado em um país e remetido para reparos em outro país.

A obrigação da Fluke no tocante a esta garantia é limitada, a critério da Fluke, à devolução da importância correspondente ao preço pago pelo produto, a consertos gratuitos, ou à substituição de produto defeituoso que seja devolvido a um centro de assistência técnica autorizado Fluke dentro do período coberto pela garantia.
Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro de assistência técnica autorizado Fluke mais próximo, ou remeta o produto, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro pagos (FOB no destino), ao centro de assistência técnica mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será remetido de volta ao Comprador, com frete pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por negligência, uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas devidas a sobrevoltagem causadas pelo uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou pelo desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do Comprador antes de efetuar tais reparos. Após a realização dos reparos, o produto será remetido de volta ao Comprador com frete pago, e este reembolsará a Fluke pelos custos do reparo e da remessa (FOB no local de remessa).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDADE OU ADEQUAÇÃO PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação dos termos de garantias implícitas, nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitação de responsabilidade poderá não se aplicar ao seu caso. Se alguma provisão desta Garantia for considerada inválida ou inexeqüível por algum tribunal ou outro órgão de jurisdição competente, tal decisão judicial não afetará a validade ou exeqüibilidade de nenhuma outra provisão.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
EUA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Holanda

11/99

Índice

Título **Página**

Introdução 1
Como contatar a Fluke 1
Equipamento padrão 3
Informações de segurança 3
  Símbolos 7
Noções básicas sobre o calibrador 8
  Terminais de entrada e de saída 8
  Teclas 10
  Display 13
Menus de configuração 14
  Ajuste de contraste 14
  Modo de desligamento 15
  CJC 15
  Celsius e Fahrenheit (°C e °F) 15
  Tensão de saída de pulso/freqüência 15
  Freqüência de saída de pulso 15

LIGAR/DESLIGAR resistor HART® 16
Como usar o calibrador 16
Teste de tensão a tensão 16
Como usar o modo Measure (medição) 18
Medição de parâmetros elétricos (painel superior do visor) 18
Medição de corrente com alimentação de loop 18
Medição de parâmetros elétricos (painel inferior do visor) 20
Medição de temperatura 21
Com termopares 21
Com detectores de temperatura da resistência (RTDs) 24
Curvas de PRT personalizadas 24
Medição de pressão 27
Ajuste em zero com módulos de pressão absoluta 28
Com o modo Source (fonte) 30
Fonte de 4 a 20 mA 30
Simulação de transmissor de 4 a 20-mA 30
Fonte de outros parâmetros elétricos 32
Simulação de termopares 34
Simulação de RTDs 36
Fonte de pressão 38
Definição de parâmetros de saída de 0 % e 100 % 41
Função % Error (erro de porcentagem) 41
Rampa e passos da saída 41
Para graduar manualmente a saída de mA 42
Saída com rampa automática 42
Gravação e chamada das configurações 42
Gravação de configuração 42
Chamar uma configuração 43

Gravação e chamada de dados 43
Gravação de dados 43
Chamar dados 44
Leitura/fonte de trem de pulso 44
Calibração de transmissor 45
Calibração de transmissor de pressão 47
Calibração de dispositivo I/P 49
Teste de chave de pressão 51
Como testar um dispositivos de saída 51
Comandos por controle remoto 52
Função HART® 52
Manutenção 53
Substituição das pilhas. 53
Como limpar o calibrador 54
Calibração e consertos pelo centro de assistência técnica 54
Peças de reposição 54
Acessórios 56
Compatibilidade dos módulos de pressão externos da Fluke 56
Especificações 59
Medição e fonte de tensão CC 59
Medição e fonte mA CC 59
Medição de ohms 60
Fonte de ohms 60
Medição de freqüência 60
Fonte de freqüência 61
Temperatura, termopares 61
Precisão de RTD (leitura e fonte) (ITS-90) 63
Suprimento de alimentação de loop 64

Leitura e fonte de pulso 64
Medição de pressão 64
Especificações gerais 65

Índex

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1.	Resumo das funções de medição e fonte	2
2.	Símbolos internacionais	7
3.	Terminais entrada/saída e conectores	9
4.	Funções das teclas	11
5.	Tipos de termopares aceitáveis	22
6.	Tipos de RTD aceitáveis	25
7.	Valores de passos em mA	42
8.	Peças de reposição	54
9.	Compatibilidade dos módulos de pressão Fluke	56
10.	Módulos de pressão	57

Lista das figuras

Figura	Título	Página
1.	Equipamento padrão	6
2.	Terminais entrada/saída e conectores	8
3.	Teclas	10
4.	Elementos comuns do visor	13
5.	Ajuste do contraste	14
6.	Teste de tensão a tensão	17
7.	Medição de saída de tensão e corrente	18
8.	Conexões para suprir alimentação de loop	19
9.	Medição de parâmetros elétricos	20
10.	Medição de temperatura com termopar	23
11.	Medição de temperatura com RTD; medição de resistência a 2, 3 e 4 fios	26
12.	Módulos de pressão diferencial e de manômetro	27
13.	Conexões para medir pressão	29
14.	Conexões para simulação transmissor de 4 a 20 mA	31
15.	Conexões para fonte elétrica	33
16.	Conexões para simulação de termopar	35
17.	Conexões para simulação de RTD de 3 e 4 fios	37

18. Conexões para fonte de pressão 40
19. Menu SAVE DATA (Salvar dados) com indicação da posição de memória 3, 1 44
20. Calibração de transmissor de termopar 46
21. Calibração de transmissor de pressão-corrente (P/I) 48
22. Calibração de transmissor de pressão-corrente (I/P) 50
23. Calibração do registrador de gráficos 52
24. Substituição das pilhas 53
25. Peças de reposição 56

Multifunction Process Calibrator

Introdução

O Fluke 726 Multifunction Process Calibrator (daqui em diante mencionado como “calibrador”) é um instrumento de mão, operado a pilha, que tem como função medir e gerar parâmetros elétricos e físicos. Consulte a Tabela 1.

Além das funções descritas na Tabela 1, o calibrador apresenta as seguintes características e funções:

- Visor com tela dividida. O painel superior do visor apresenta apenas a leitura de medição de volts, corrente e pressão. O painel inferior é usado para medição e fonte de volts, corrente, pressão, detectores de temperatura de resistência (RTDs), termopares, freqüência e ohms.
- Um terminal de entrada/saída de termopar (TC – *Thermocouple*) e bloco isotérmico interno com compensação automática de temperatura da junção de referência.
- Armazenamento e chamada de configurações.
- Passos e rampas manuais e automáticos.
- Gravação e chamada das telas de calibração.
- Controle remoto do calibrador a partir de um PC com programa de emulação de terminal.

Como contatar a Fluke

Para fazer pedidos de acessórios, obter assistência ou localizar o distribuidor ou Centro de Assistência Técnica Fluke mais próximo, ligue para:

EUA: 1-888-44-FLUKE (1-888-443-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-675-200
Japão: +81-3-3434-0181
Cingapura: +65-738-5655
Outros países: +1-425-446-5500

Assistência técnica nos EUA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Ou visite o site da Fluke na Internet em: www.fluke.com. Para registrar produtos, visite o site register.fluke.com.

Tabela 1. Resumo das funções de medição e fonte

Função	Medição	Fonte
V CC	0 V a 30 V	0 V a 20 V
mA CC	0 a 24 mA	0 a 24 mA
Freqüência	2 CPM a 15 kHz	2 CPM a 15 kHz
Resistência	0 Ω a 4000 Ω	5 Ω a 4000 Ω
Termopar	Tipos E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, C, XK, BP	
RTD (Detector da temperatura da resistência)	Pt100 Ω (385) Pt100 Ω (3926) Pt100 Ω (3916) Pt200 Ω (385) Pt500 Ω (385) Pt1000 Ω (385) Ni120 (672) CU10	
Pressão	29 módulos, de 1,0 in. H_2O a 10.000 psi	
Pulso	1-100.000 Freqüência máx.: 10 kHz	1-10.000 Faixa de freqüência de 2 CPM a 10 kHz
Outras funções	Alimentação de loop, resistor HART, teste de chaveamento de pressão, gravação de tela, passo, rampa, memória, compensação de junção a frio.	

Equipamento padrão

Se o calibrador estiver danificado ou algo estiver faltando, contate imediatamente o local onde o produto foi adquirido. Para encomendar peças, consulte a Tabela 8. Os itens relacionados a seguir e mostrado na Figura 1 são fornecidos com o calibrador.

- TL75 – Terminais de teste
- AC72 – Clipes jacaré
- Terminais de teste empilháveis com clipes jacaré
- *726 Product Overview* (Visão geral do produto; não consta na Figura 1)
- *725/726 CD-ROM* (contém o manual do usuário; não consta na Figura 1)
- 4 pilhas AA (instaladas)

Informações de segurança

O calibrador foi projetado de acordo com os padrões CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-1-04, UL 61010-1 e ISA 82.02.01

⚠⚠ Cuidado

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão física, use o calibrador apenas da forma descrita neste manual, caso contrário, a proteção nele incorporada será afetada.

A indicação **Cuidado** refere-se a estados e ações que apresentam riscos ao usuário. A indicação **Atenção** refere-se a estados e ações que podem danificar o instrumento ou o equipamento sendo testado.

⚠⚠ Cuidado

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão física pessoal:

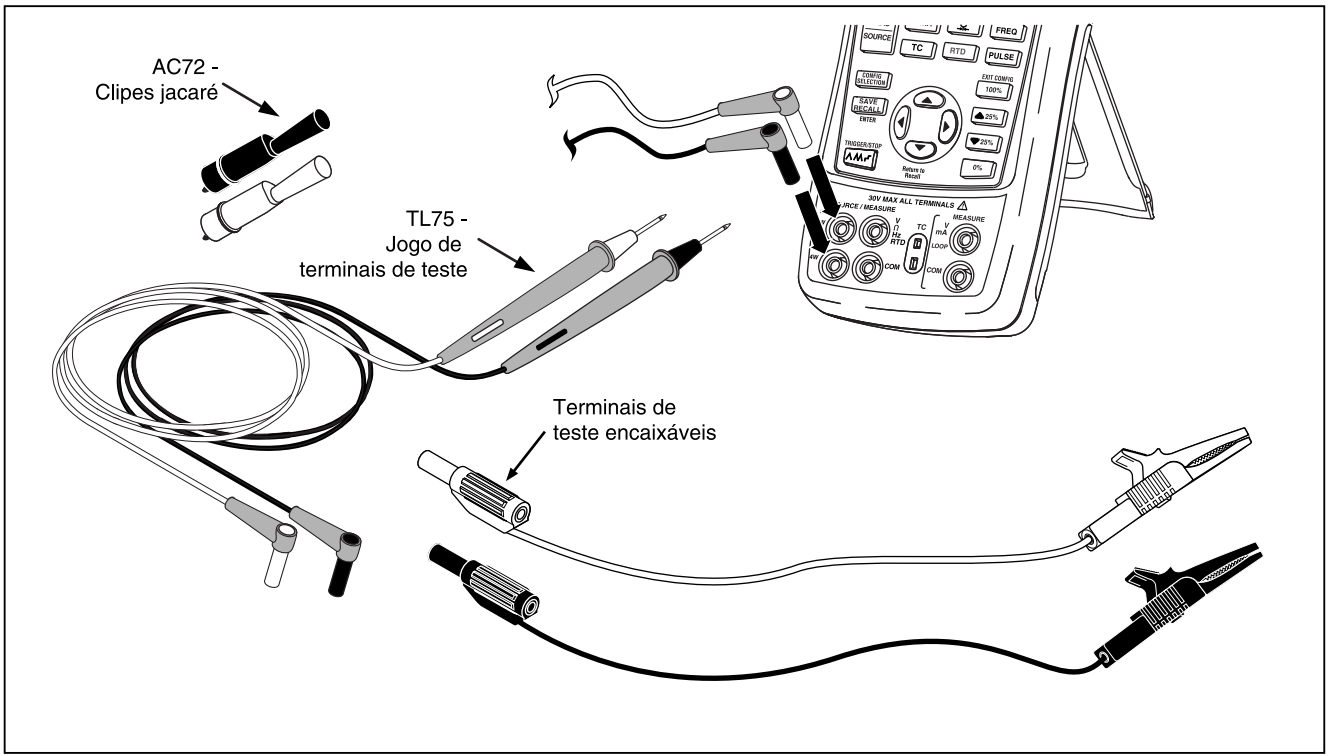
- **Use o calibrador somente conforme descrito no manual do usuário, caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo poderá ser afetada.**
- **Não aplique tensão superior à tensão nominal, conforme indicada no calibrador, entre os terminais ou entre um dos terminais e o terra (30 V 24 mA no máximo, em todos os terminais).**
- **Antes de cada uso, verifique o funcionamento do calibrador medindo uma tensão conhecida.**
- **Siga todos os procedimentos de segurança descritos para o equipamento.**
- **Use os terminais, os modos e as faixas corretas, de acordo com a aplicação de medição ou de fonte.**
- **Nunca encoste o detector em uma fonte de tensão quando os terminais de teste estiverem ligados nos terminais de corrente.**
- **Não use o calibrador se ele estiver danificado. Examine o invólucro do calibrador antes de usá-lo. Verifique se há alguma rachadura ou pedaço de plástico faltando. Examine em especial a isolação ao redor dos conectores.**
- **Selecione a função e a faixa corretas para a medição a ser executada.**
- **Antes de usar o calibrador, verifique se a tampa do compartimento da pilha está fechada e presa.**
- **Antes de abrir a tampa do compartimento da pilha, retire os terminais de teste conectados ao calibrador.**
- **Examine os terminais de teste para verificar se há algum pedaço de isolação danificada ou metal exposto. Verifique a continuidade dos terminais de teste. Antes de usar o calibrador, substitua todos os terminais de teste que estiverem danificados.**
- **Ao usar os detectores, mantenha os dedos afastados dos contatos. Mantenha os dedos atrás da proteção de dedos das pontas de prova.**
- **Conecte o terminal de teste comum antes de conectar o terminal energizado. Ao desconectar os terminais de teste, desconecte primeiro os energizados.**

- **Não use o calibrador se o mesmo não estiver funcionando normalmente. A proteção poderá estar prejudicada. Em caso de dúvida, o calibrador deve ser examinado e consertado.**
- **Não use o calibrador em proximidade a gás explosivo, vapor ou pó.**
- **Ao usar um módulo de pressão, assegure que a linha de pressão do processo esteja fechada e despressurizada antes de conectá-la ao módulo de pressão ou desconectá-la do mesmo.**
- **Para alimentar o calibrador, use apenas 4 pilhas AA, corretamente instaladas no estojo do calibrador.**
- **Desconecte os terminais de teste antes de mudar de função de medição ou de fonte.**
- **Ao efetuar consertos ou manutenção no calibrador, use apenas as peças de reposição especificadas.**
- **Para evitar leituras falsas, com possibilidade de choque elétrico ou lesão pessoal, troque a pilha assim que o indicador de pilha fraca (+▬) aparecer.**
- **Desligue a alimentação de energia do circuito antes de conectar os terminais de mA e COM do calibrador no circuito. Coloque o calibrador em série com o circuito.**
- **Não deixe penetrar água dentro do invólucro.**

⚠Atenção

Para evitar risco de dano ao calibrador ou ao equipamento sendo testado:

- **Desconecte a alimentação e descarregue os capacitores de alta tensão antes de testar resistência ou continuidade.**
- **Use as tomadas de alimentação, as funções e as faixas corretas para a aplicação de medição ou de fonte.**



beo01f.eps

Figura 1. Equipamento padrão

Símbolos

Os símbolos internacionais usados no calibrador e neste manual estão explicados na Tabela 2.

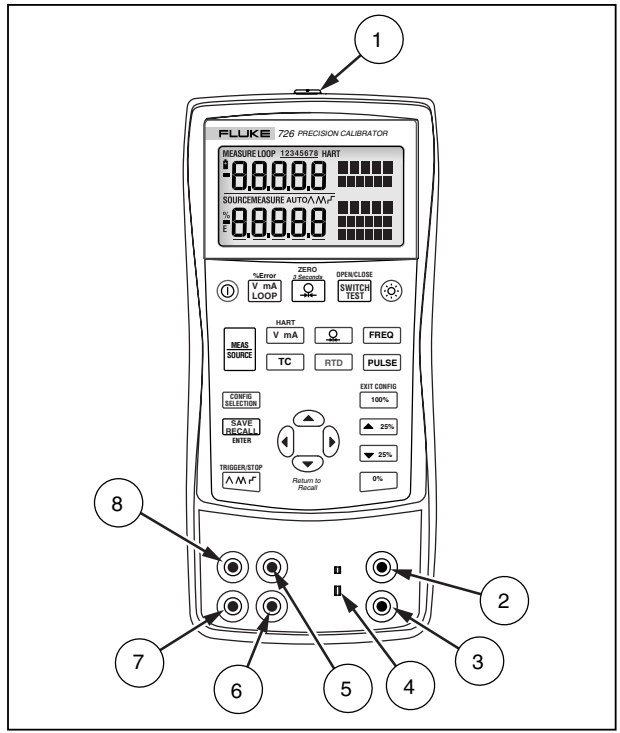
Tabela 2. Símbolos internacionais

	CA – Corrente alternada		Isolação dupla.
	CC – Corrente contínua		Pilha
	Terra		Perigo. Informações importantes. Consultar o manual. Este símbolo precede advertências.
	Pressão		LIGA/DESLIGA
	Conformidade com as normas da União Européia		Tensão perigosa. Este símbolo precede advertências.
	Conformidade com as normas da Canadian Standards Association		

Noções básicas sobre o calibrador

Terminais de entrada e de saída

A Figura 2 mostra os terminais de entrada e de saída do calibrador. A Tabela 3 explica as respectivas funções.



bec05f.eps

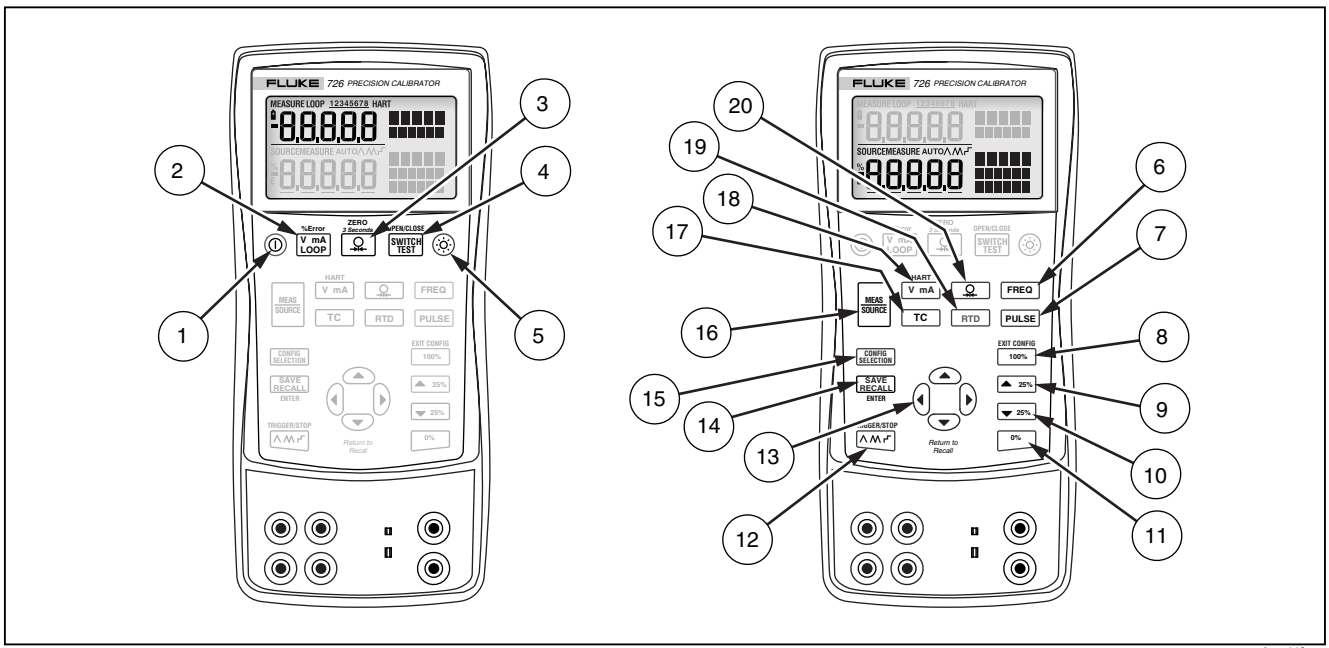
Figura 2. Terminais entrada/saída e conectores

Tabela 3. Terminais entrada/saída e conectores

Núm.	Nome	Descrição
①	Conector do módulo de pressão/conector serial	Conecta o calibrador a um módulo de pressão ou a um PC, no caso de uma conexão serial por controle remoto.
②, ③	Terminais para MEDIR volts, mA	Terminais de entrada para medir tensão, medir corrente, suprir energia de loop, resistência HART, opções de teste de chaveamento.
④	Entrada/saída de termopar (TC)	Terminal para medir ou simular termopares. Este terminal aceita um miniplugue de termopar polarizado com pontas chatas, em linha, espaçadas a 7,9 mm (0,312 pol.) de centro a centro.
⑤, ⑥	Terminais para GERAR/MEDIR volts, RTD, pulso, Hz, Ω	Terminais para gerar e medir tensão, resistência, pulso, freqüência e RTDs.
⑦, ⑧	Terminais para GERAR/MEDIR mA; 3W, 4W	Terminais para gerar e medir corrente e executar medições de RTD de 3 watts e 4 watts. Opção de resistor HART em modo de mA.

Teclas

A Figura 3 mostra as teclas do calibrador e a Tabela 4 explica suas funções.



bec41f.eps

Figura 3. Teclas

Tabela 4. Funções das teclas

Núm.	Nome	Descrição
①	⏻	Liga e desliga a energia.
②	%Error V mA LOOP	Alterna entre as funções de medição de tensão, mA ou energia de loop e erro de porcentagem, no painel superior do visor.
③	ZERO *3 Seconds*	Seleciona a função de medição de pressão no painel superior do visor. Pressionar repetidamente esta tecla passa ciclicamente pelas diversas unidades de pressão. Quando apertada por 3 segundos, ela faz com que a pressão seja zerada.
④	OPEN/CLOSE SWITCH TEST	Ativa o teste de chaveamento.
⑤	☼	Liga e desliga a luz de fundo.
⑥	FREQ	Permite selecionar entre medição ou geração de freqüência.
⑦	PULSE	Permite selecionar entre medição ou geração de pulso.
⑧	EXIT CONFIG 100%	Chama da memória um valor de fonte correspondente a 100 % de amplitude e define-o como valor de fonte. Mantenha esta tecla pressionada para gravar o valor de fonte como valor de 100 %. Use para sair do menu de configuração.
⑨	▲ 25%	Aumenta a saída em passos de 25 % de amplitude.
⑩	▼ 25%	Diminui a saída em passos de 25 % de amplitude.
⑪	0%	Chama da memória um valor de fonte correspondente a 0 % de amplitude e define-o como valor de fonte. Mantenha esta tecla pressionada para gravar o valor de fonte como valor de 0 %. Mantenha a tecla pressionada ao ligar o instrumento para ver o número da versão do firmware. A versão do firmware aparecerá no painel superior do visor durante 1 segundo após a inicialização.

Tabela 4. Funções das teclas (continuação)

Núm.	Nome	Descrição
⑫	TRIGGER/STOP	Avança nas seguintes opções : ⋀ Rampa lenta, repetitiva 0 % - 100 % - 0 % ⋀⋀ Rampa rápida, repetitiva 0 % - 100 % - 0 % ⌐ Rampa repetitiva 0 % - 100 % - 0 % em passos de 25 % Usada nas funções de totalizador e trem de pulso.
⑬	*Return to Recall*	Aumenta ou diminui o nível da fonte. Avança nas seleções de 2, 3 e 4 fios. Passa de uma posição de memória a outra nas configurações do calibrador. Passa de um menu de configuração para outro.
⑭	SAVE RECALL ENTER	Grava e chama configurações e dados. ENTER é usado nos menus de configuração.
⑮	CONFIG SELECTION	Usada para entrar e navegar nos menus de configuração.
⑯	MEAS SOURCE	Avança nas opções dos modos MEASURE (MEDIR) e SOURCE (FONTE) no painel inferior do visor.
⑰	TC	Seleciona a função de fonte e medição TC (termopar) no painel inferior. Pressionar repetidamente avança nos tipos de termopares.
⑱	HART V mA	Alterna entre tensão, fonte mA, e funções de simulação de mA no painel inferior do visor. Insere um resistor de 250 Ω no modo de mA.
⑲	RTD	Seleciona a função de fonte e medição RTD (detector da temperatura da resistência) no painel inferior do visor. Pressionar repetidamente avança nos tipos de RTD. Seleciona o modo de resistência.
⑳	Ω	Seleciona a função de fonte e medição de pressão. Pressionar repetidamente esta tecla passa ciclicamente pelas diversas unidades de pressão.

Display

A Figura 4 mostra os elementos de um visor típico.

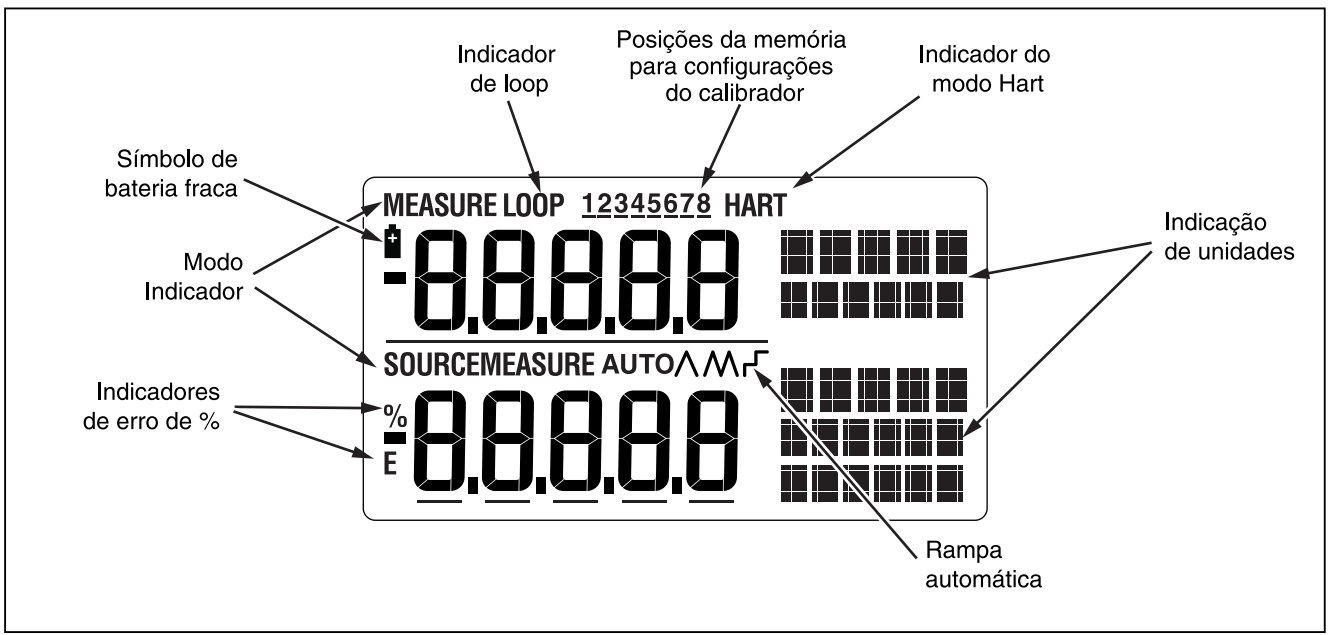


Figura 4. Elementos comuns do visor

Menus de configuração

Use os menus de configuração para definir ou mudar os seguintes parâmetros do calibrador:

- Ajuste de contraste
- Modo de desligamento
- Ligar/desligar CJC
- °C / °F
- Tensão de saída de pulso/freqüência
- Freqüência de saída de pulso
- Ligar/desligar resistor HART

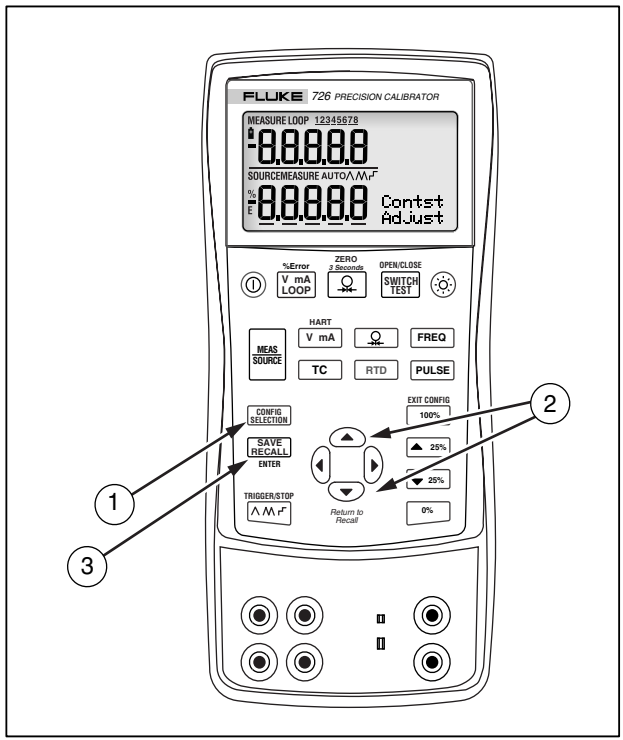
Para entrar nos menus de configuração pressione CONFIG SELECTION.
Pressione SAVE RECALL para gravar a nova configuração.
Pressione 100%/**EXIT CONFIG** para sair da configuração.

Os menus de configuração são explicados a seguir.

Ajuste de contraste

Para ajustar o contraste (veja a Figura 5):

1. Pressione CONFIG SELECTION até Contst Adjust aparecer no visor.
2. Use ⌓ e ⌔ para aumentar ou diminuir o contraste.
3. Pressione SAVE RECALL para gravar a definição.



bec06f.eps

Figura 5. Ajuste do contraste

Modo de desligamento

O calibrador vem com o modo de desligamento preconfigurado para 30 minutos (o que é indicado durante 1 segundo assim que o calibrador é ligado). Quando o modo de desligamento está ativado, o calibrador se desliga automaticamente após o intervalo de tempo definido, considerando-se que não houve nenhuma atividade, isto é, nenhuma tecla foi pressionada.

1. Pressione CONFIG SELECTION até SHUT DOWN aparecer no visor.
2. Use ▲ e ▼ para aumentar ou diminuir o intervalo de tempo.
3. Pressione SAVE RECALL para gravar a definição.

CJC

CJC, ou Cold Junction Compensation (compensação de junção a frio) é o valor correspondente à extremidade fria do termopar, no lado do medidor.

1. Pressione CONFIG SELECTION até SELECT CJC aparecer no visor.
2. Use ◀ e ▶ para selecionar ON (ligar) ou OFF (desligar).
3. Pressione SAVE RECALL para gravar a definição.

Celsius e Fahrenheit (°C e °F)

1. Pressione CONFIG SELECTION até SELECT UNIT °C (ou °F) aparecer no visor.
2. Use ▲ e ▼ para selecionar °C ou °F.
3. Pressione SAVE RECALL para gravar a definição.

Tensão de saída de pulso/freqüência

1. Pressione CONFIG SELECTION até FREQ OUTPUT aparecer no visor.
2. Use ▲, ▼, ◀ e ▶ para ajustar a tensão de saída do pulso de freqüência de 1 volt a 20 volts.
3. Pressione SAVE RECALL para gravar a definição.

Freqüência de saída de pulso

1. Pressione CONFIG SELECTION até PULSE OUTPUT Hz FREQ Adjust aparecer no visor.
2. Use ▲, ▼, ◀ e ▶ para ajustar a freqüência de saída de pulso de 2 CPM a 15 kHz.
3. Pressione SAVE RECALL para gravar a definição.

LIGAR/DESLIGAR resistor HART®

1. Pressione [CONFIG SELECTION] até SELECT HART ON ou OFF aparecer no visor.
2. Use [V mA] para alternar entre ON e OFF.
3. Pressione [SAVE RECALL] para gravar a definição.

Observação

Quando o modo HART é selecionado, o resistor de 250 Ω é ativado nos dois canais de mA.

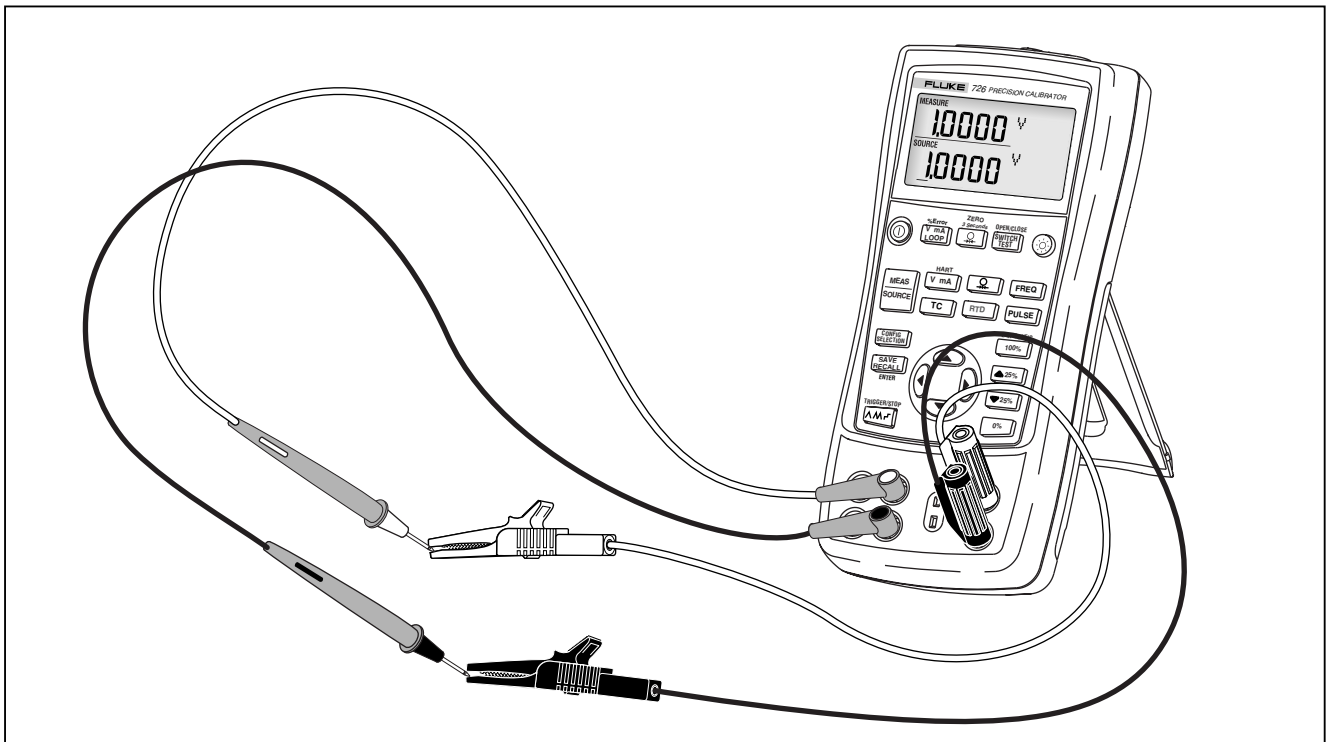
Como usar o calibrador

Esta seção descreve detalhadamente algumas operações básicas do calibrador.

Teste de tensão a tensão

Para executar um teste de tensão a tensão:

1. Conecte a saída de tensão do calibrador à entrada de tensão do mesmo, conforme mostrado na Figura 6.
2. Pressione ⏻ para ligar o calibrador. Pressione [V mA LOOP] para selecionar tensão CC (painel superior).
3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (FONTE) (painel inferior). O calibrador ainda está medindo tensão CC; as medições ativas estão visíveis no painel superior.
4. Pressione [V mA] para selecionar fonte de tensão CC.
5. Pressione ◀ e ▶ para selecionar o dígito a ser alterado. Pressione ▲ para selecionar 1 V como valor de saída. Mantenha pressionado [0%] para definir 1 V como valor de 0 %.
6. Pressione ▲ para aumentar a saída para 5 V. Mantenha pressionado [100%] para definir 5 V como valor de 100 %.
7. Pressione [▲25%] e [▼25%] para ir de 0 % a 100 % em passos de 25 %.



bec39f.eps

Figura 6. Teste de tensão a tensão

Como usar o modo Measure (medição)

Medição de parâmetros elétricos (painel superior do visor)

Para medir a saída de tensão ou corrente de um transmissor, ou para medir a saída de um módulo de pressão da Série 700, use o painel superior do visor e proceda da seguinte forma:

1. Pressione V mA LOOP para selecionar volts ou corrente. LOOP deve estar inativo.
2. Conecte os terminais conforme mostrado na Figura 7.

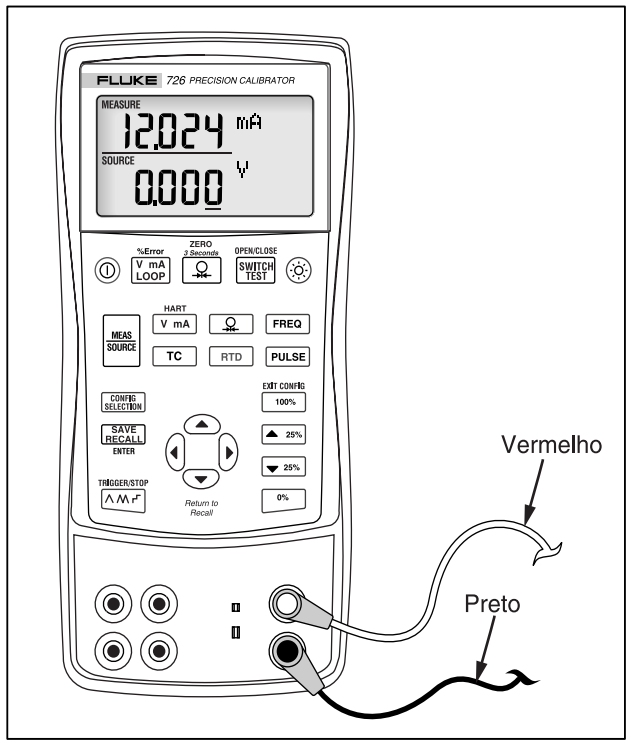
Medição de corrente com alimentação de loop

A função de alimentação de loop ativa uma fonte de 24 V em série com o circuito de medição de corrente, permitindo testar um transmissor quando este estiver desconectado da fiação das instalações. Para medir corrente com alimentação de loop:

1. Conecte o calibrador aos terminais de loop de corrente do transmissor, conforme mostrado na Figura 8.
2. Pressione V mA LOOP enquanto o calibrador está no modo de medição de corrente. Aparece LOOP e é ativada uma fonte de loop interna de 24 V.

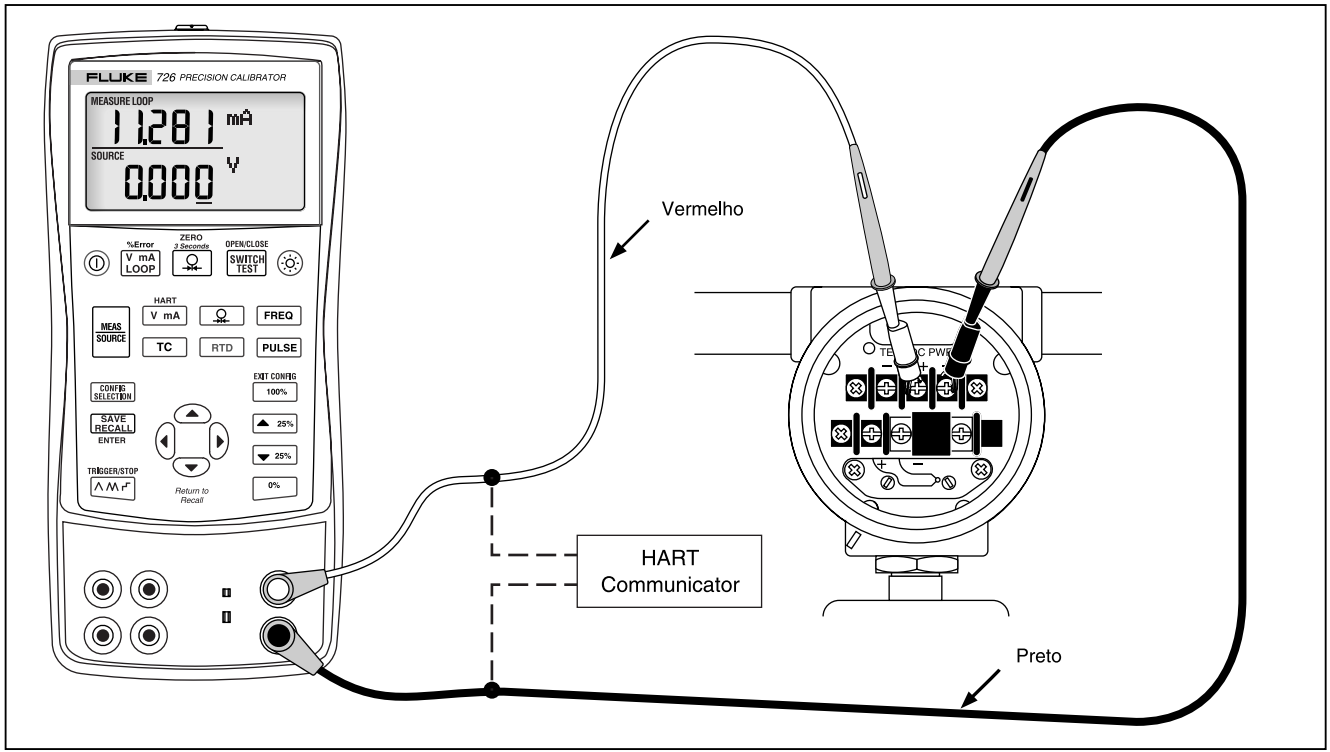
Observação

Quando o modo de resistor HART é selecionado, o resistor de 250 Ω é ativado nos dois canais de mA.



beo42f.eps

Figura 7. Medição de saída de tensão e corrente



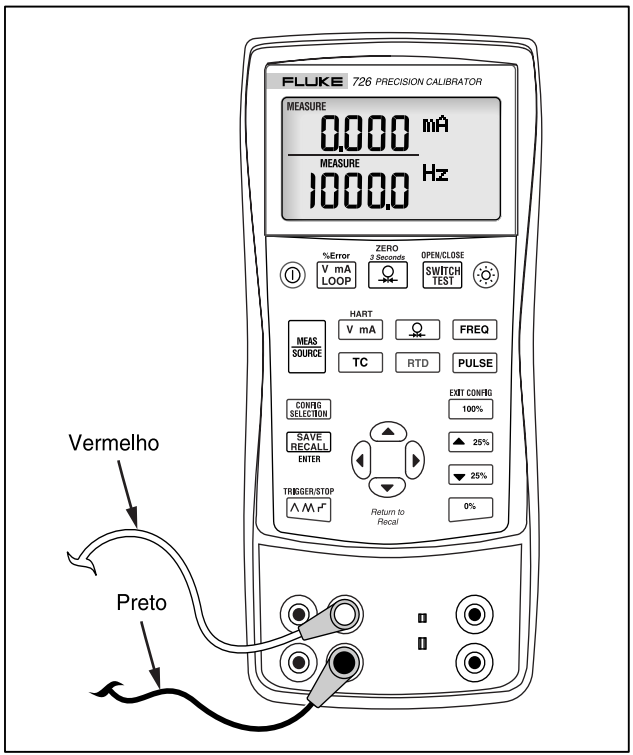
beo18f.eps

Figura 8. Conexões para suprir alimentação de loop

Medição de parâmetros elétricos (painel inferior do visor)

Para medir os parâmetros elétricos usando o painel inferior, proceda da seguinte forma:

1. Conecte o calibrador, conforme mostrado na Figura 9.
2. Se necessário, pressione MEAS SOURCE para entrar no modo MEASURE (MEDIR) (painel inferior).
3. Pressione V mA para corrente ou tensão CC, FREQ para freqüência e RTD para resistência.



beo43f.eps

Figura 9. Medição de parâmetros elétricos

Medição de temperatura

Com termopares

O calibrador aceita 13 termopares padrão. A Tabela 5 apresenta um resumo das faixas e características de cada um deles.

Para medir temperatura com um termopar:

1. Selecione Celsius ou Fahrenheit, conforme desejar. Veja mais informações em “Menus de configuração”.
2. Anexe os terminais do termopar ao miniplugue TC adequado; em seguida, à entrada/saída de TC, conforme mostrado na Figura 10.

⚠ Atenção

Um dos pinos é mais largo que o outro. Não tente forçar o miniplugue no pino de polarização errada.

Observação

Se o calibrador e o plugue do termopar estiverem em temperaturas diferentes, aguarde um minuto ou mais depois de ligar o miniplugue na entrada/saída de TC, até que a temperatura do conector se estabilize.

3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo MEASURE.
4. Pressione [TC] para entrar na tela de termopares. Continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de termopar desejado.

Tabela 5. Tipos de termopares aceitáveis

Tipo	Terminal positivo Material	Cor do terminal positivo (H)		Terminal negativo Material	Faixa especificada (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	Cromel	Roxo	Violeta	Constantan	-200 a 950
N	Ni-Cr-Si	Laranja	Cor-de-rosa	Ni-Si-Mg	-200 a 1300
J	Ferro	Branco	Preto	Constantan	-200 a 1200
K	Cromel	Amarelo	Verde	Alumel	-200 a 1370
T	Cobre	Azul	Marrom	Constantan	-200 a 400
B	Platina (30 % ródio)	Cinza		Platina (6 % ródio)	600 a 1800
R	Platina (13 % ródio)	Preto	Laranja	Platina	-20 a 1750
S	Platina (10 % ródio)	Preto	Laranja	Platina	-20 a 1750
B	Ferro			Constantan	-200 a 900
U	Cobre			Constantan	-200 a 400
C	Tungstênio, 5 % rênio	Branco	Nenhuma	Tungstênio, 26 % rênio	0 a 2316
BP	90,5 % Ni + 9,5 % Cr	**GOST**		56 % Cu + 44 % Ni	-200 a 800
		Lilás ou preto			
XK	95 % W + 5 % Re	Vermelho ou rosa		80 % W + 20 % Re	0 a 2500

*De acordo com os padrões ANSI (*American National Standards Institute*) o fio negativo (L) de um dispositivo é sempre vermelho.

**De acordo com os padrões IEC (*International Electrotechnical Commission*) o fio negativo de um dispositivo é sempre branco (L).

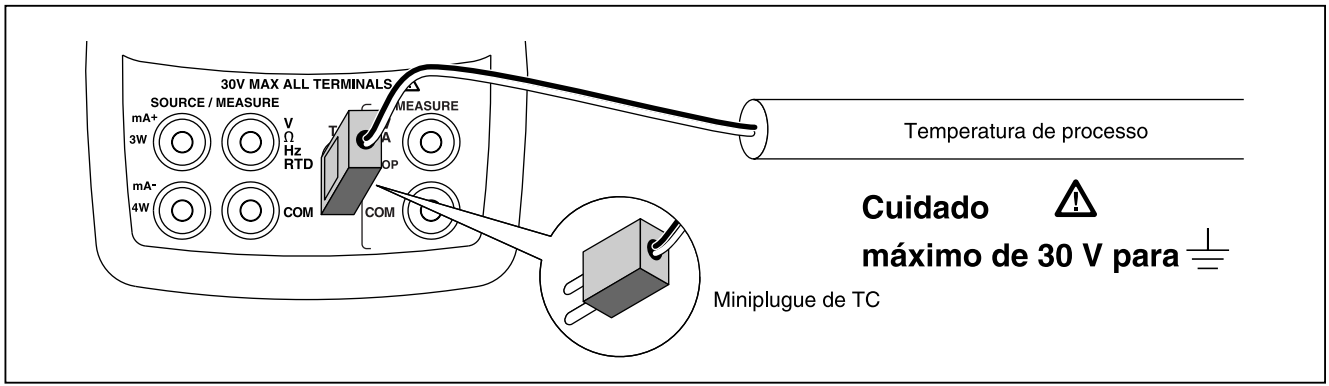


Figura 10. Medição de temperatura com termopar

Com detectores de temperatura da resistência (RTDs)

O calibrador aceita os tipos de RTD mostrados na Tabela 6. RTDs são caracterizados por sua resistência a 0 °C (32 °F), denominada “ponto de congelamento” ou R_0. O ponto de congelamento (R_0) mais comum é 100 Ω. O calibrador aceita entradas de medições de RTD em conexões de dois, três ou quatro fios, sendo que a conexão de três fios é a mais comum. A configuração de quatro fios apresenta a medição de maior precisão e a de dois fios, a de menor precisão.

Para medir temperatura usando uma entrada de RTD:

1. Se necessário, pressione MEAS SOURCE para entrar no modo MEASURE.
2. Pressione RTD para entrar na tela de RTD. Continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de RTD desejado.
3. Pressione ▲ ou ▼ para selecionar uma conexão de 2, 3 ou 4 fios.
4. Anexe os terminais de entrada de RTD, conforme mostrado na Figura 11.

Curvas de PRT personalizadas

Pode-se dar nomes para até 3 curvas personalizadas e inserir coeficientes de CVD através da porta serial. Os nomes podem ter até 6 caracteres. Para obter mais informações, veja a Nota de Aplicação contida no CD do 725/726.

Tabela 6. Tipos de RTD aceitáveis

Tipo de RTD	Ponto de congelamento (R_0)	Material	α	Faixa (°C)
Pt100 (3926)	100 Ω	Platina	0,003926 Ω/°C	-200 a 630
Pt100 (385)	100 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 800
Ni120 (672)	120 Ω	Níquel	0,00672 Ω/°C	-80 a 260
Pt200 (385)	200 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 630
Pt500 (385)	500 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 630
Pt1000 (385)	1000 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 a 630
Pt100 (3916)	100 Ω	Platina	0,003916 Ω/°C	-200 a 630
O RTD padrão IEC comumente usado em aplicações industriais nos EUA é o Pt100 (385), α = 0,00385 Ω/°C. Pt100 (3916), α = 0,003916 Ω/°C também é denominado curva JIS.				

Também é possível acrescentar RTDs personalizados; veja “Curvas de PRT personalizadas”.

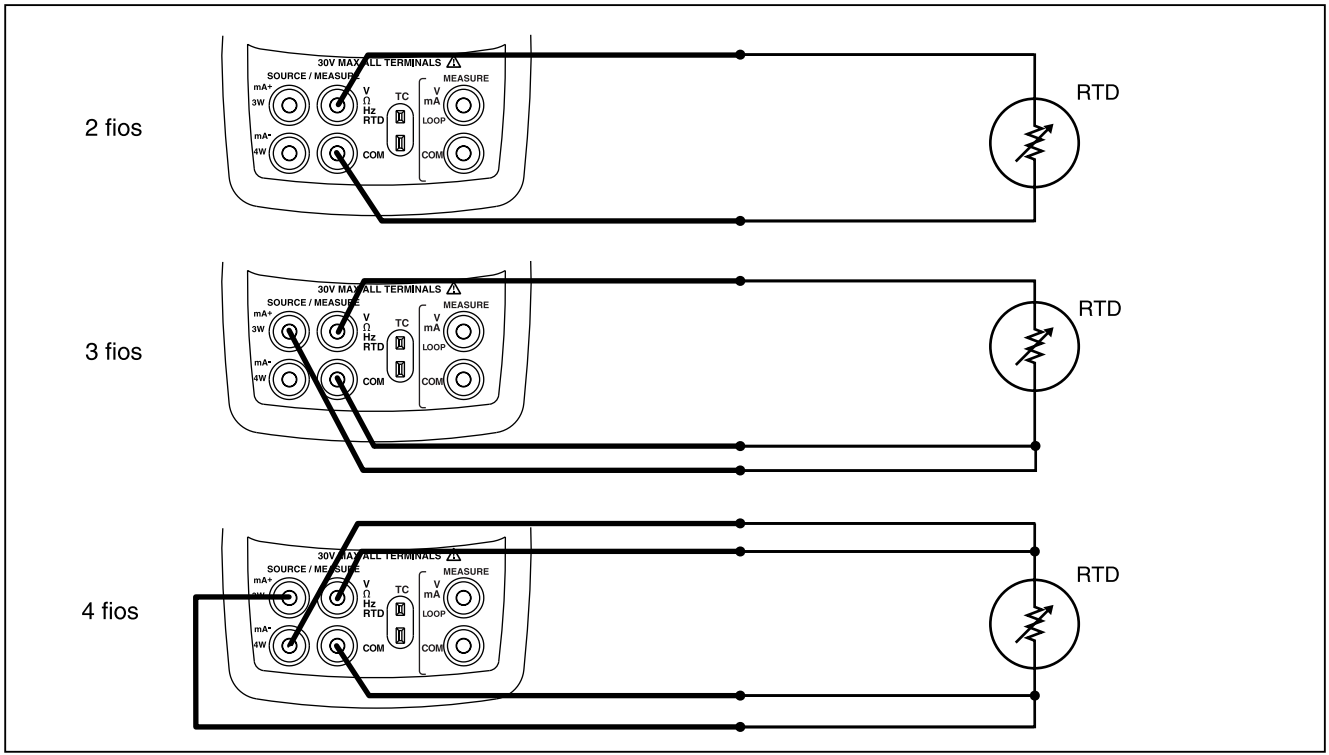


Figura 11. Medição de temperatura com RTD; medição de resistência a 2, 3 e 4 fios

Medição de pressão

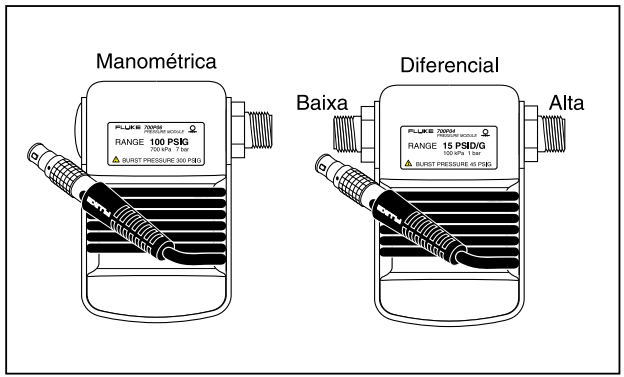
Há vários tipos e faixas de módulos de pressão disponíveis da Fluke; veja “Acessórios”. Antes de usar um módulo de pressão, leia a folha de instruções do mesmo. Os módulos variam conforme o uso, o meio e a precisão.

A Figura 12 mostra os módulos diferenciais e de manômetro. Os módulos diferenciais também funcionam no modo de manômetro com o conector inferior aberto para a atmosfera.

Para medir pressão, anexe o módulo de pressão adequado para a pressão do processo a ser testado e faça o seguinte:

⚠ Cuidado

Para evitar a descarga violenta de pressão em um sistema pressurizado, feche a válvula e descarregue lentamente a pressão antes de anexar o módulo de pressão à linha.



gj11f.eps

Figure 12. Módulos de pressão diferencial e de manômetro

⚠Atenção

Para evitar risco de dano mecânico ao módulo de pressão:

- **Nunca aplique mais que 10 pés-lb (13,5 Nm) de torque entre os conectores do módulo de pressão, nem entre os conectores e o corpo do módulo. Sempre aplique o torque apropriado entre o conector do módulo de pressão e os outros conectores ou adaptadores.**

- **Nunca aplique pressão superior à pressão nominal impressa no módulo de pressão.**
- **Só use o módulo de pressão com os materiais especificados. Consulte as indicações gravadas no próprio módulo de pressão ou na respectiva folha de instruções para verificar a compatibilidade de materiais.**

1. Conecte um módulo de pressão ao calibrador, conforme mostrado na Figura 13. As roscas dos módulos de pressão aceitam acessórios e tubos de padrão NPT ¼. Se necessário, use o adaptador de NPT ¼ para ISO ¼.
2. Pressione [Ω] ou [Ω]. O calibrador detecta automaticamente o módulo de pressão anexado e ajusta a faixa de acordo com o mesmo.
3. Zere o módulo de pressão de acordo com as instruções contidas na folha de instruções. Os procedimentos de ajuste em zero variam conforme o tipo do módulo, mas para todos eles é necessário pressionar [Ω] durante 3 segundos.

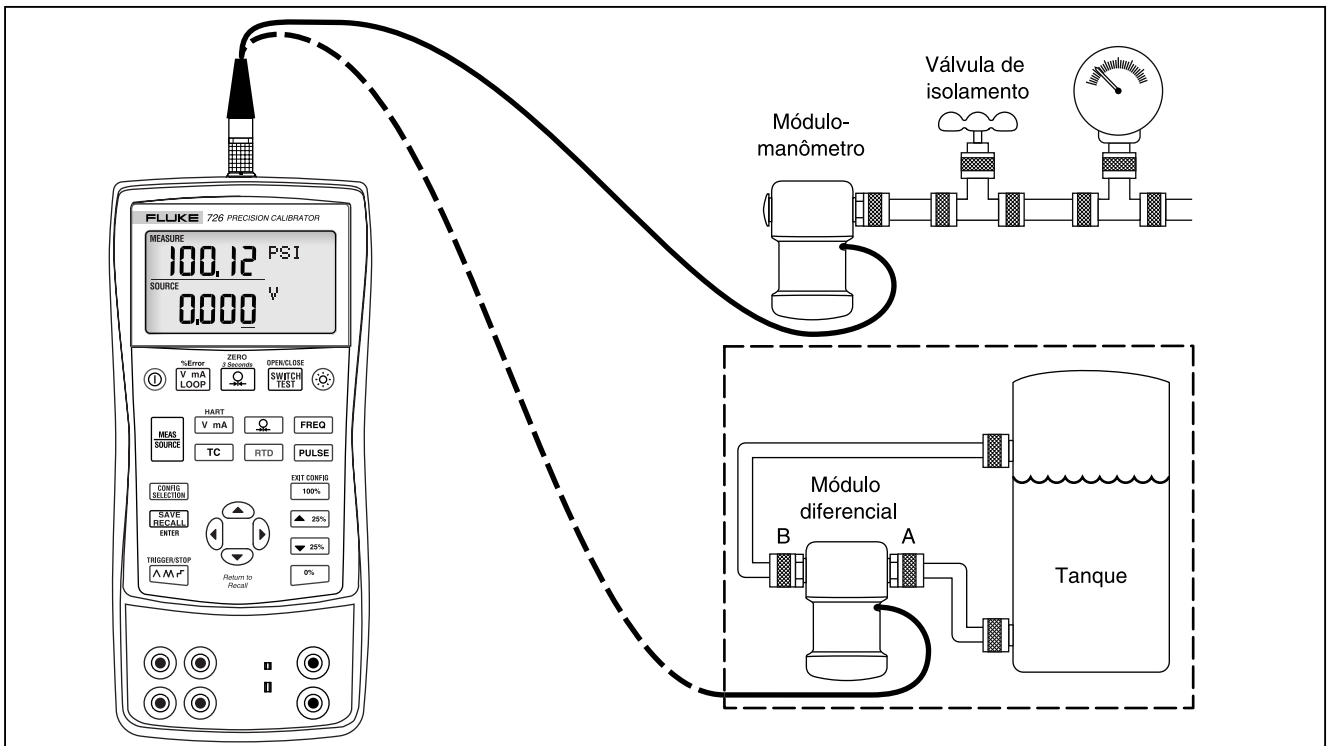
   Continue pressionando [Ω] para mudar as unidades de pressão apresentadas na tela, entre psi, mmHg, inHg, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, inH_2O@60 °F, mbar, bar, kg/cm^2 ou kPa.

Ajuste em zero com módulos de pressão absoluta

Para zerar, ajuste o calibrador para ler uma pressão conhecida. Para todos os módulos, exceto o 700PA3, pode-se usar a pressão barométrica, se esta for conhecida com precisão. A faixa máxima do 700PA3 é 5 psi; portanto, a pressão de referência deve ser aplicada com uma bomba de vácuo. Um padrão de pressão preciso também pode aplicar uma pressão dentro da faixa, com qualquer módulo de pressão absoluta. Para ajustar a leitura do calibrador, proceda da seguinte forma:

1. Pressione [Ω]; REF O Adjust aparecerá à direita da leitura de pressão.
2. Use ⌃ para aumentar ou ⌄ para diminuir a leitura do calibrador para igualar a pressão de referência.
3. Pressione [Ω] para sair do procedimento de ajuste em zero.

O calibrador grava e reutiliza automaticamente a correção da decalagem de zero para um só módulo de pressão absoluta, de modo que o módulo é reajustado em zero cada vez que é usado.



beo37f.eps

Figure 13. Conexões para medir pressão

Com o modo Source (fonte)

No modo SOURCE, o calibrador:

- gera sinais calibrados para testar e calibrar instrumentos de processo.
- supre tensão, corrente, freqüência e resistência.
- mula saída elétrica de RTDs e sensores de temperatura de termopar.
- mede pressão de gás, de uma fonte externa, criando uma fonte de pressão calibrada.

Fonte de 4 a 20 mA

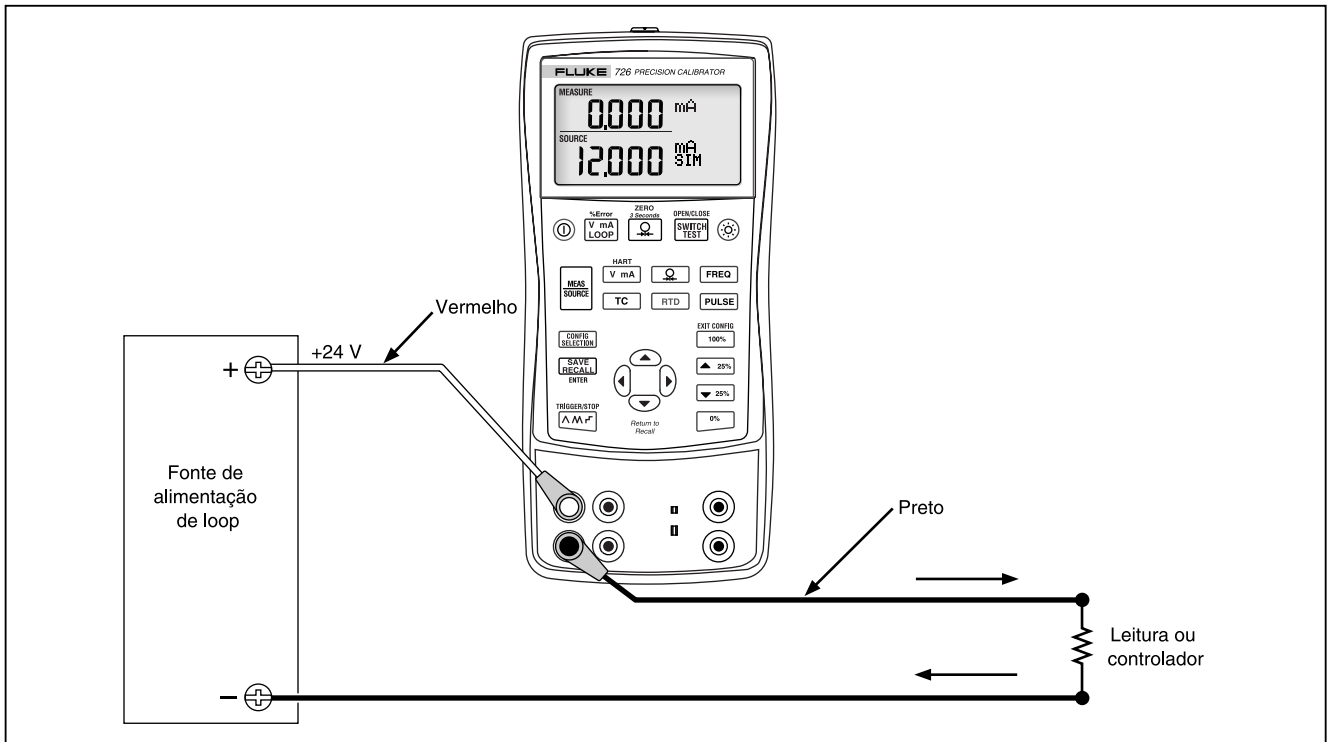
Para selecionar o modo de fonte de corrente, proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste aos terminais de mA (coluna esquerda).
2. Se necessário, pressione MEAS SOURCE para entrar no modo SOURCE (fonte).
3. Pressione V mA para corrente e insira a corrente desejada pressionando as teclas ⌃, ⌄, ◖ e ◗.

Simulação de transmissor de 4 a 20-mA

Simulação é um modo de operação especial no qual o calibrador é conectado a um circuito, em vez de a um transmissor, e supre uma corrente de teste conhecida estável. Proceda da seguinte forma:

1. Conecte a fonte de alimentação de loop de 24 V, conforme mostrado na Figura 14.
2. Se necessário, pressione MEAS SOURCE para entrar no modo SOURCE (fonte).
3. Pressione V mA até que mA e SIM apareçam no visor.
4. Indique a corrente desejada pressionando as teclas ⌃, ⌄, ◖ e ◗.



beo17f.eps

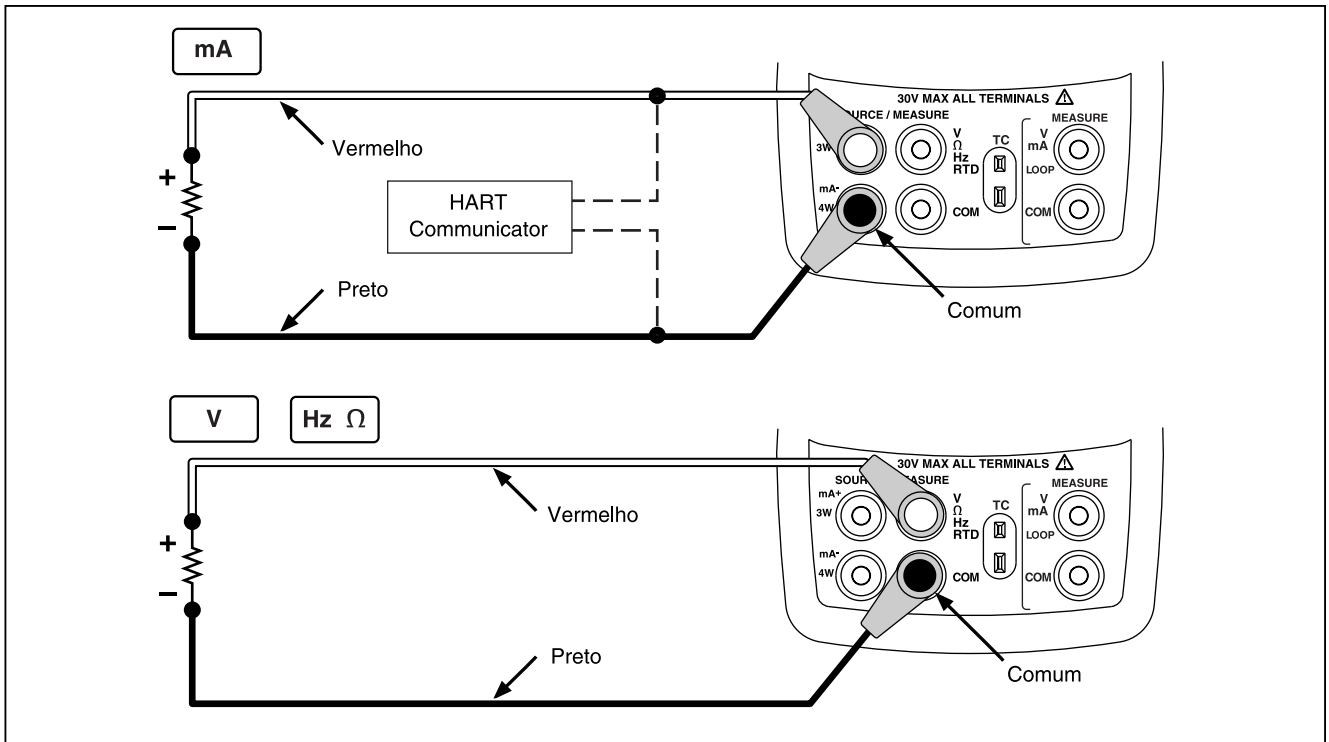
Figura 14. Conexões para simulação transmissor de 4 a 20 mA

Fonte de outros parâmetros elétricos

Volts, ohms e freqüência também são gerados e mostrados no painel inferior.

Para selecionar uma função de fonte elétrica, proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste, conforme mostrado na Figura 15, dependendo da função de fonte.
2. Se necessário, pressione MEAS SOURCE para entrar no modo SOURCE (fonte).
3. Pressione V mA para corrente ou tensão CC, FREQ para freqüência e RTD para resistência.
4. Insira o valor desejado de saída pressionando as teclas ▲ e ▼. Pressione ◀ e ▶ para mudar o dígito escolhido.



beo16f.eps

Figura 15. Conexões para fonte elétrica

Simulação de termopares

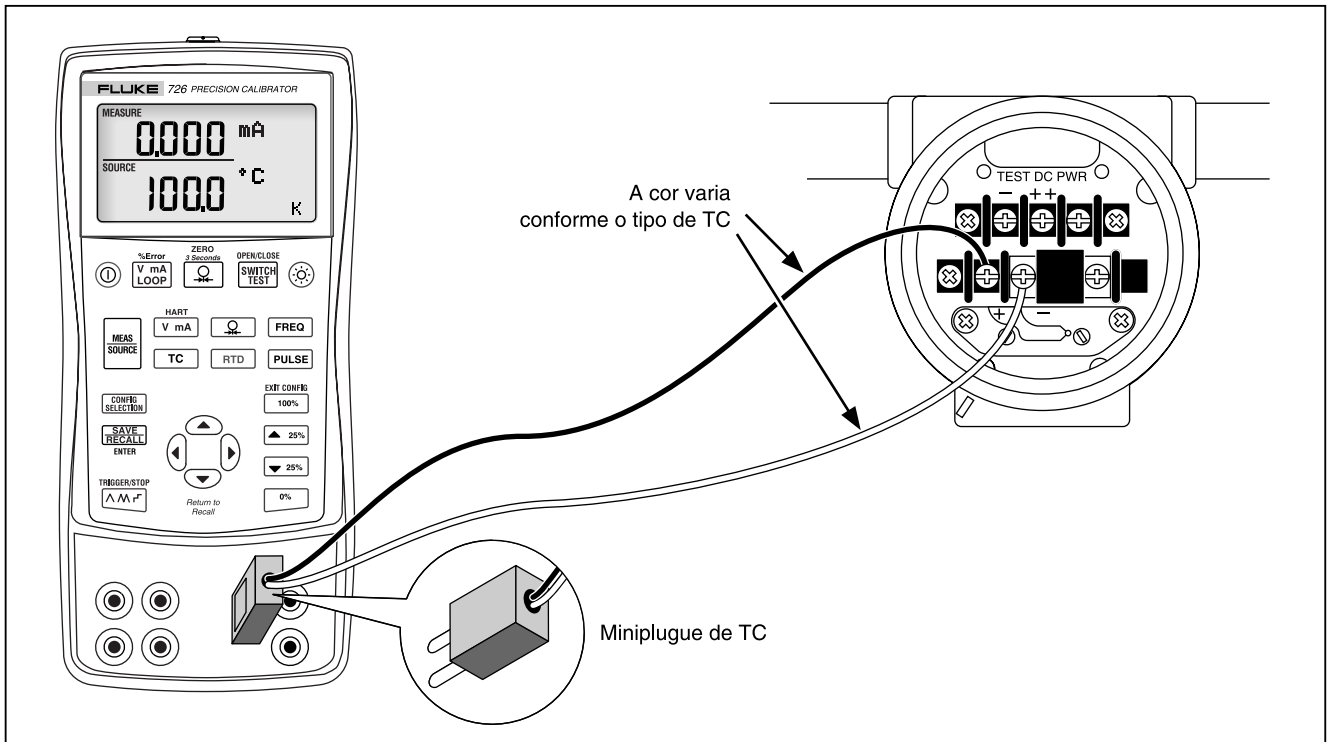
Conecte a entrada/saída de termopar (TC) do calibrador ao instrumento sendo testado, usando o fio de termopar e o miniconector de termopar apropriado (plugue de termopar polarizado com pontas chatas em linha, espaçadas a 7,9 mm [0,312 pol.] de centro a centro). *Um dos pinos é mais largo que o outro.*

⚠ Atenção

Não tente forçar o miniplugue no pino de polarização errada.

A Figura 16 mostra esta conexão. Para simular um termopar, proceda da seguinte forma:

1. Anexe os terminais do termopar ao miniplugue TC adequado; em seguida, à entrada/saída de TC, conforme mostrado na Figura 16.
2. Se necessário, pressione MEAS SOURCE para entrar no modo SOURCE (fonte).
3. Pressione TC para entrar na tela de TC. Se quiser, continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de termopar desejado.
4. Insira a temperatura desejada pressionando as teclas ▲ e ▼. Pressione ◀ e ▶ para mudar o dígito escolhido.



beo20f.eps

Figura 16. Conexões para simulação de termopar

Simulação de RTDs

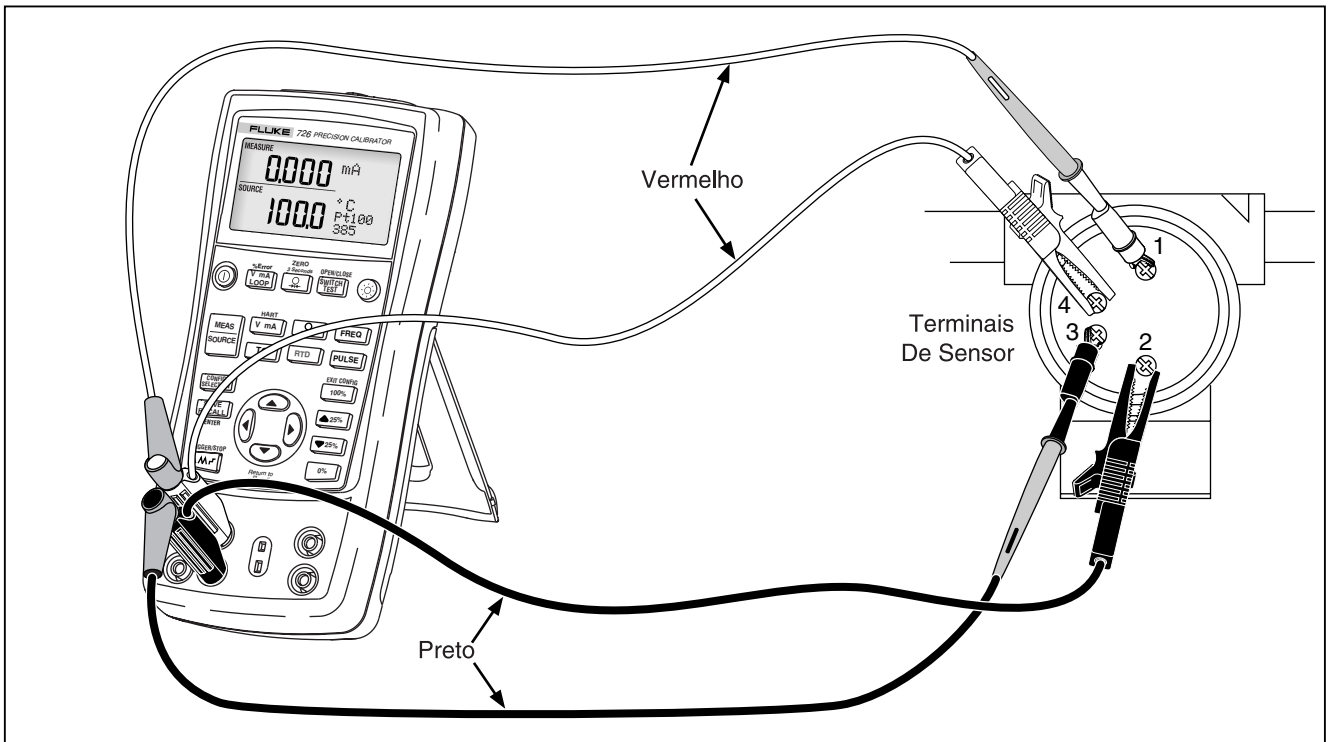
Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 17. Para simular um RTD, proceda da seguinte forma:

1. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (fonte).
2. Pressione [RTD] para entrar na tela de RTD.

   Observação

   Use os terminais de 3W e 4W somente para medir, não para simular. O calibrador simula um RTD de 2 fios no painel frontal. Para conectar um transmissor de 3 ou 4 fios, use fios extras dos cabos de empilhar. Veja a Figura 17.

3. Indique a temperatura desejada pressionando as teclas ▲ e ▼. Pressione ◀ e ▶ para mudar o dígito escolhido.
4. Se o display do 726 indicar ExI HI, significa que a corrente de excitação do dispositivo sendo testado está acima dos limites do 726.



beo40f.eps

Figura 17. Conexões para simulação de RTD de 3 e 4 fios

Fonte de pressão

O calibrador gera pressão medindo pressão suprida por uma bomba ou outras fontes, e exibindo a pressão no campo SOURCE (fonte). A Figura 18 mostra como conectar uma bomba a um módulo de pressão Fluke, o que a torna uma fonte calibrada.

Há vários tipos e faixas de módulos de pressão disponíveis da Fluke; veja “Acessórios”. Antes de usar um módulo de pressão, leia a folha de instruções do mesmo. Os módulos variam em uso, meio e precisão.

Anexe o módulo de pressão adequado para a pressão do processo a ser testado.

Para gerar pressão, proceda da seguinte forma:

⚠Cuidado

Para evitar a descarga violenta de pressão em um sistema pressurizado, feche a válvula e descarregue lentamente a pressão antes de anexar o módulo de pressão à linha.

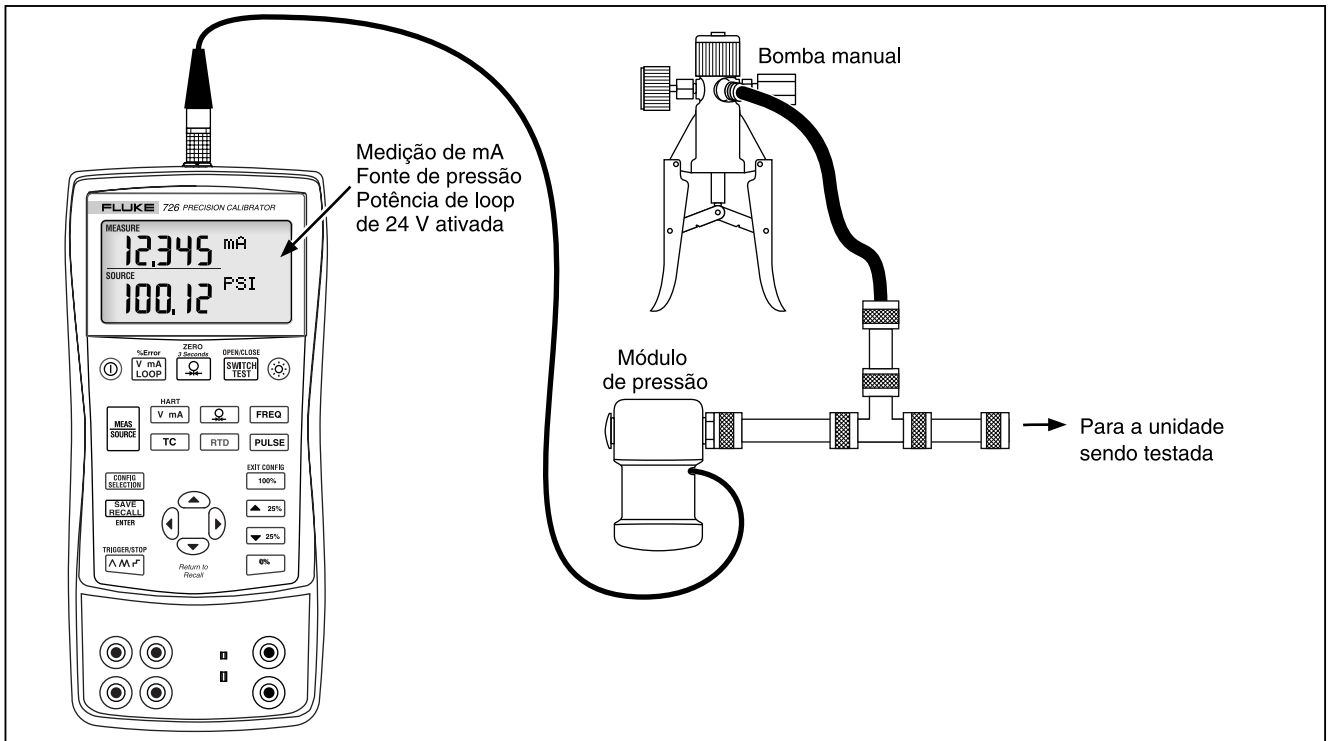
⚠Atenção

Para evitar risco de dano mecânico ao módulo de pressão:

- **Nunca aplique mais que 10 pés-lb (13,5 Nm) de torque entre os conectores do módulo de pressão, nem entre os conectores e o corpo do módulo. Sempre aplique o torque apropriado entre o conector do módulo de pressão e os outros conectores ou adaptadores.**
- **Nunca aplique pressão superior à pressão nominal impressa no módulo de pressão.**
- **Use o módulo de pressão apenas com os materiais especificados. Consulte as indicações gravadas no próprio módulo de pressão ou na respectiva folha de instruções para verificar a compatibilidade de materiais.**

1. Conecte um módulo de pressão ao calibrador, conforme mostrado na Figura 18. As roscas dos módulos de pressão aceitam acessórios e tubos de padrão NPT ¼. Se necessário, use o adaptador de NPT ¼ para ISO ¼ fornecido.
2. Pressione [⏻] (painel inferior). O calibrador detecta automaticamente o módulo de pressão anexado e ajusta a faixa de acordo com o mesmo.
3. Zere o módulo de pressão de acordo com as instruções contidas na folha de instruções. Os procedimentos de ajuste em zero variam conforme o tipo do módulo.
4. Com a fonte de pressão, pressurize a linha de pressão no nível desejado, conforme mostrado no visor.

   Se quiser, continue pressionando [⏻] para mudar as unidades de pressão apresentadas na tela, entre psi, mmHg, inHg, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, inH_2O@60 °C, mbar, bar, kg/cm^2 ou kPa



beo47f.eps

Figura 18. Conexões para fonte de pressão

Definição de parâmetros de saída de 0 % e 100 %

Para saída de corrente, o calibrador pressupõe que 0 % corresponde a 4 mA e 100 % corresponde a 20 mA. Para outros parâmetros de saída, é necessário definir os pontos de 0 % e 100 % antes de usar as funções de rampa e passos. Proceda da seguinte forma:

1. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (fonte).
2. Selecione a função de fonte desejada e use as teclas de setas para inserir o valor. O exemplo mostrado é de fonte de temperatura usando os valores de 100 °C e 300 °C para fonte.
3. Insira 100 °C e mantenha pressionada a tecla [0%] para gravar o valor.
4. Insira 300 °C e mantenha pressionada a tecla [100%] para gravar o valor.

   Essa definição agora pode ser usada para o seguinte:

   - Graduar manualmente uma saída em passos de 25 %.
   - Alternar entre o ponto de amplitude de 0 % e de 100 % pressionando por um momento a tecla [0%] ou [100%].

Função % Error (erro de porcentagem)

A função de erro de porcentagem (Percentage Error) está disponível para todas as faixas, no painel inferior do visor. O cálculo é baseado no desvio de uma porcentagem de mA em relação ao valor que está sendo medido ou gerado, indicado no painel inferior. 0 % mA e 100 % mA são valores fixos, correspondendo a 4 e 20 mA respectivamente. 0 % e 100 % indicados no painel inferior são definidos na fonte usando-se [0%] e [100%]; consulte “Definição dos parâmetros de saída de 0 % e 100 %”.

Rampa e passos da saída

Há mais duas formas de ajustar os valores das funções de fonte.

- Graduar manualmente a saída com as teclas [▲25%] e [▼25%], ou fazê-lo no modo automático.
- Usar rampa na saída.

Passos e rampa aplicam-se a todas as funções, exceto pressão, que requerem o uso de uma fonte de pressão externa.

Para graduar manualmente a saída de mA

Para graduar manualmente a corrente:

- Use [▲25%] ou [▼25%] para aumentar ou diminuir a corrente numa graduação de 25 %.
- Dê um toque rápido em [0%] para ir para 0 %, ou em [100%] para ir para 100 %.

Saída com rampa automática

A rampa automática possibilita aplicar continuamente um estímulo variado, de um calibrador a um transmissor, enquanto suas mãos ficam livres para testar a resposta do transmissor.

Quando se pressiona [⩘], o calibrador produz uma rampa repetitiva de 0 % - 100 % - 0 % em uma das três formas de onda escolhidas:

- ⩘ 0 % - 100 % - 0 % rampa nivelada de 40 segundos
- ⩚ 0 % - 100 % - 0 % rampa nivelada de 15 segundos
- ⌐ 0 % - 100 % - 0 % rampa gradual com passos de 25 % e pausa de 5 segundos a cada passo. Os passos estão listados na Tabela 7.

Para sair do modo de rampa, pressione qualquer botão.

Tabela 7. Valores de passos em mA

Passo	4 a 20 mA
0 %	4,000
25 %	8,000
50 %	12,000
75 %	16,000
100 %	20,000

Gravação e chamada das configurações

Pode-se gravar até oito configurações na memória não-volátil e chamá-las em uso posterior. Uma pilha fraca ou a troca de pilha não afeta as configurações gravadas.

Gravação de configuração

Para gravar uma configuração:

1. Crie a configuração desejada.
2. Aperte [SAVE RECALL]. O lado direito do visor muda e passa a indicar SAVE SETUP (Salvar configuração) e SAVE DATA (Salvar dados).
3. Aperte [SAVE RECALL] para selecionar SAVE SETUP.
4. Aperte ◖ ou ◗ para selecionar a posição desejada da memória (na parte superior do visor).
5. Aperte [SAVE RECALL] para entrar na configuração.

Chamar uma configuração

Para chamar uma configuração:

1. Aperte duas vezes [SAVE RECALL]. O lado direito do visor muda e passa a indicar RECL SETUP (Chamar configuração) e RECALL DATA (Chamar dados).
2. Aperte novamente [SAVE RECALL] para chamar a configuração.
3. Aperte ▷ para selecionar a posição desejada na memória (na parte superior do visor).
4. Aperte [SAVE RECALL] para chamar a configuração na posição certa da memória.

Gravação e chamada de dados

Pode-se gravar até 40 amostras de dados na memória não-volátil e chamá-las em uso posterior. Uma pilha fraca ou a troca de pilha não afeta as configurações gravadas.

Gravação de dados

Para gravar os dados das medições, siga este procedimento e veja a Figura 19.

1. Efetue a medição desejada.
2. Aperte [SAVE RECALL]. O lado direito do visor muda e passa a indicar SAVE SETUP (Salvar configuração) e SAVE DATA (Salvar dados).
3. Aperte ▽ para selecionar SAVE DATA.
4. Aperte novamente [SAVE RECALL]. O ponto de dados aberto (canto inferior direito do visor) pisca.
5. Use ◁ e ▷ para mudar a posição do ponto de dados (1 a 8).
6. Aperte [SAVE RECALL] para gravar a medição e colocar a unidade de volta no modo de medição. A Figura 19 mostra uma leitura armazenada na posição 3 da memória, ponto de dados 1.

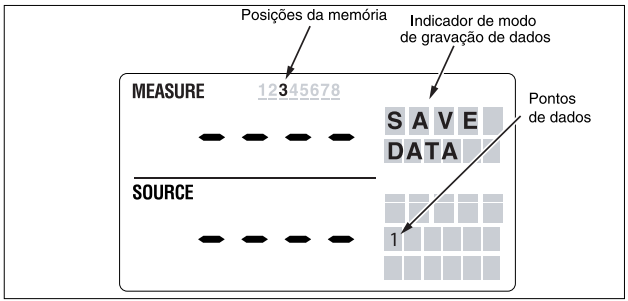


Figura 19. Menu SAVE DATA (Salvar dados) com indicação da posição de memória 3, 1

Chamar dados

Para chamar os dados:

1. Aperte duas vezes SAVE RECALL. O lado direito do visor muda e passa a indicar RECL SETUP (Chamar configuração) e RECALL DATA (Chamar dados).
2. Aperte ▽ para realçar RECL DATA (canto inferior direito do visor).
3. Aperte SAVE RECALL.
4. Aperte ▷ para selecionar a posição desejada na memória (na parte superior do visor). São exibidos os dados gravados na primeira posição da memória. Pode haver medições distintas gravadas (1-5) em cada posição da memória (1-8).
5. Aperte ◁ ou ▷ para selecionar a posição correta de dados (canto inferior direito do visor).
6. Aperte SAVE RECALL para chamar os dados gravados naquela posição.
7. Aperte ▽ para voltar à mesma posição de RECALL DATA e ver a próxima medição gravada, 2 de 5, por exemplo.

Leitura/fonte de trem de pulso

A função de leitura/fonte de trem de pulso (Train Source/Read) conta pulsos de entrada ou gera pulsos de saída. Use os menus de configuração para definir a tensão de saída e freqüência. Veja o tópico “Menus de configuração” deste manual. O número de contagens é definido através do visor principal, e não pode ser mudado durante a geração de pulsos. Neste modo, ⩘ funciona como tecla de disparo/parada, já que rampas ou passos durante o trem de pulso são irrelevantes.

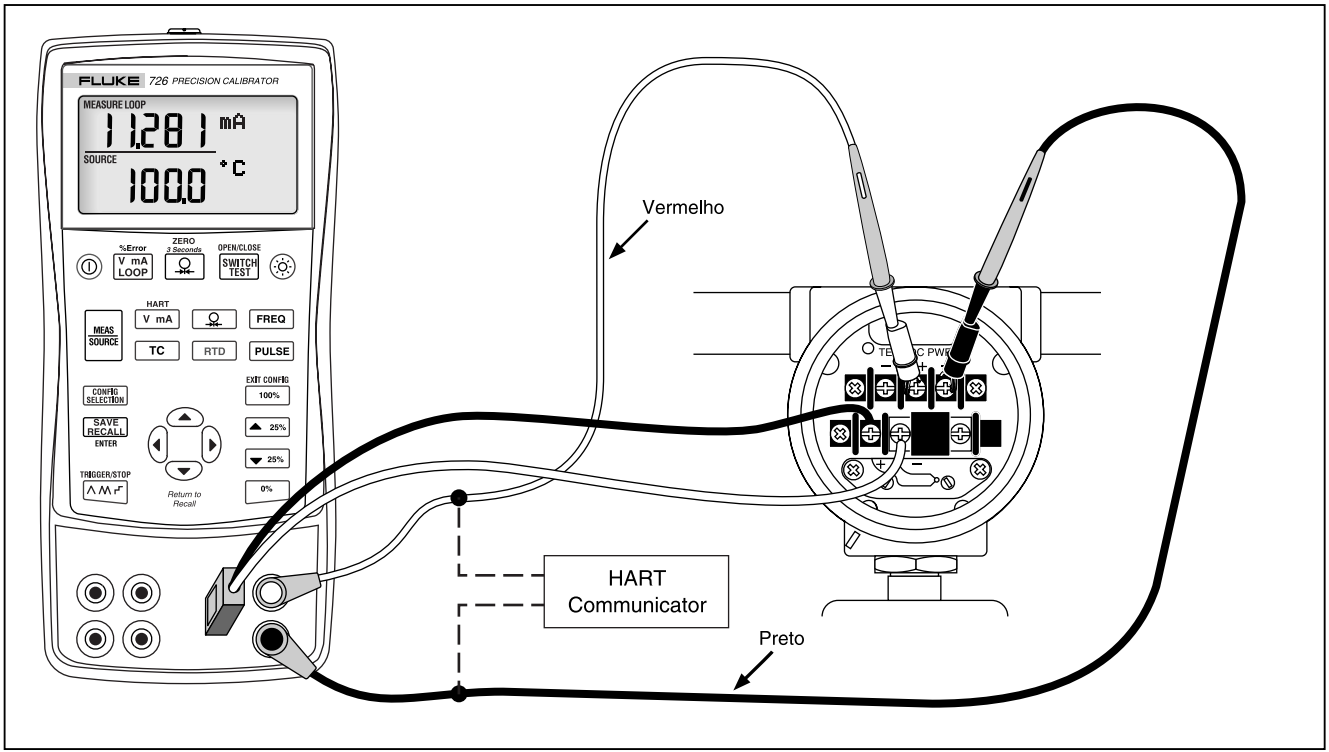
Calibração de transmissor

Use os modos de medição (painel superior) e fonte (painel inferior) para calibrar um transmissor. Esta seção aplica-se a todos os transmissores, exceto transmissores de pressão. O exemplo a seguir mostra como calibrar um transmissor de temperatura. Siga estas etapas para calibrar um transmissor:

1. Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 20.
2. Pressione [V mA LOOP] para corrente (painel superior). Se necessário, pressione novamente [V mA LOOP] para ativar a alimentação do loop.
3. Pressione [TC] (painel inferior). Se quiser, continue pressionando esta tecla para selecionar o tipo de termopar desejado.
4. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (fonte).
5. Defina os parâmetros de zero e amplitude pressionando as teclas ⏶ e ⏷. Insira esses parâmetros mantendo pressionadas as teclas [0%] e [100%]. Para obter mais informações sobre como definir parâmetros, veja o tópico “Definição de parâmetros de saída de 0 % e 100 %” deste manual.
6. Efetue verificações de testes nos pontos 0-25-50-75-100 % pressionando [▲25%] ou [▼25%]. Se necessário, ajuste o transmissor.

Observação

Quando o modo de resistor HART é selecionado, o resistor de 250 Ω é ativado nos dois canais de mA.



beo44f.eps

Figura 20. Calibração de transmissor de termopar

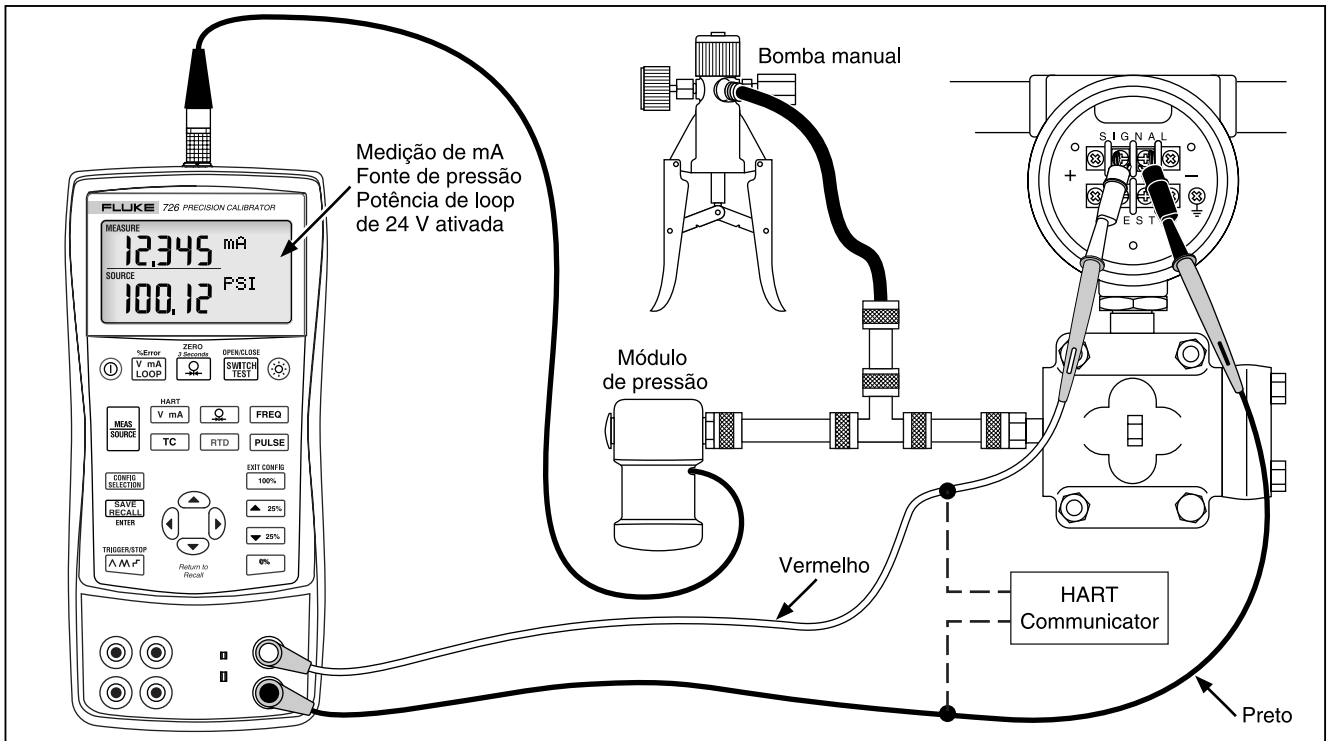
Calibração de transmissor de pressão

As seguintes etapas explicam como calibrar um transmissor de pressão:

1. Conecte o calibrador ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 21.
2. Pressione [V mA LOOP] para corrente (painel superior). Se necessário, pressione novamente [V mA LOOP] para ativar a alimentação do loop.
3. Pressione [Ω] (painel inferior).
4. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (fonte).
5. Ajuste o módulo de pressão em zero.
6. Realize verificações a 0 % e 100 % da amplitude e, se necessário, ajuste o transmissor.

Observação

Quando o modo de resistor HART é selecionado, o resistor de 250 Ω é ativado nos dois canais de mA.



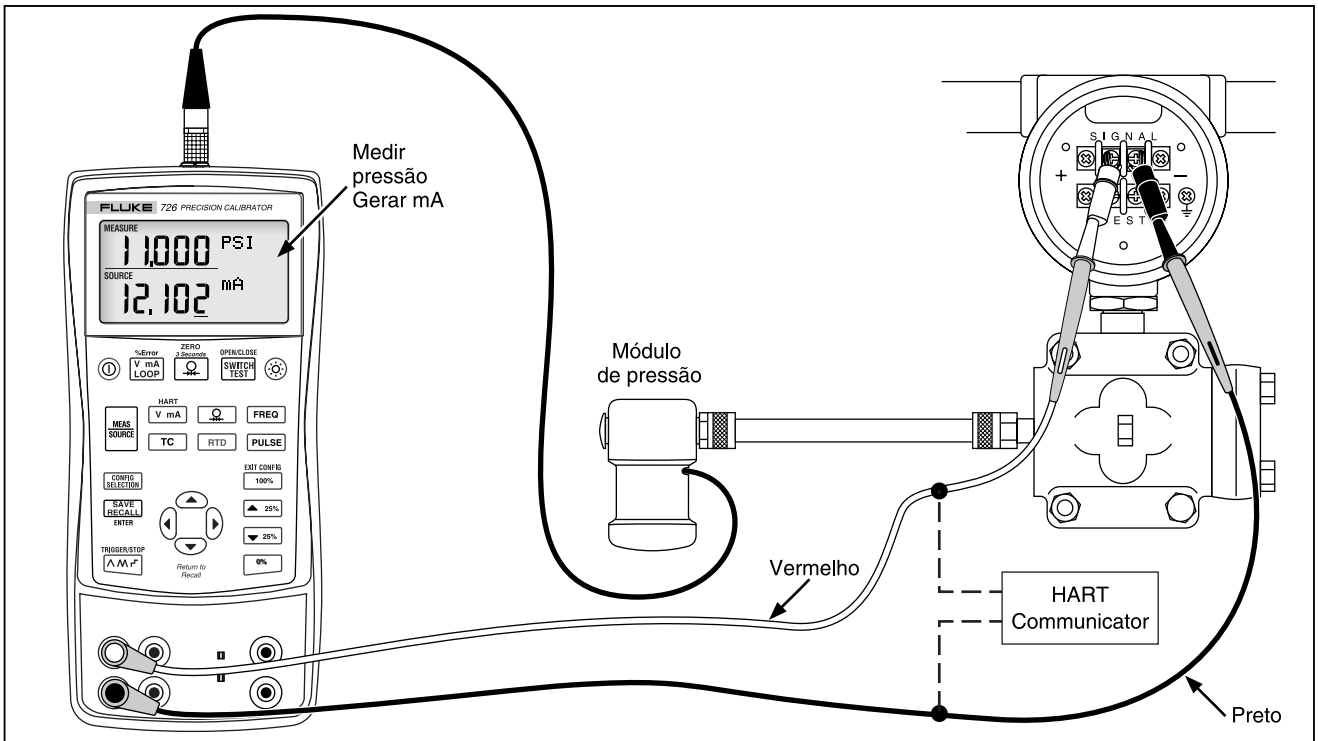
beo34f.eps

Figura 21. Calibração de transmissor de pressão-corrente (P/I)

Calibração de dispositivo I/P

As etapas a seguir explicam como calibrar um dispositivo que controla pressão. Proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 22. As conexões simulam um transmissor de corrente-pressão e medem a pressão de saída correspondente.
2. Pressione [Ω] (painel superior).
3. Pressione [V mA] para gerar corrente (painel inferior).
4. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (fonte).
5. Indique a corrente desejada pressionando as teclas ▲ e ▼. Pressione ◀ e ▶ para selecionar outros dígitos.



beo28f.eps

Figura 22. Calibração de transmissor de pressão-corrente (I/P)

Teste de chave de pressão

Observação

Neste exemplo foi usada uma chave normalmente fechada. O procedimento no caso de chaves abertas é o mesmo, mas o visor indicará OPEN em vez de CLOSE.

Para testar a chave:

1. Conecte os terminais mA e COM do calibrador à chave, por meio de terminais de chaveamento de pressão, e conecte a bomba do calibrador à chave de pressão. A polaridade dos terminais não é importante.
2. Assegure-se de que a saída de ar da bomba está aberta e zere o calibrador, se necessário. Feche a saída de ar após zerar o calibrador.
3. Pressione [SWITCH TEST] para entrar no modo de teste de chave. O painel superior do visor indica a pressão aplicada. CLOSE aparece à direita da indicação de pressão, para mostrar que são contatos fechados.
4. Aplique pressão com a bomba, lentamente, até a chave se abrir.

Observação

Aplique pressão ao dispositivo lentamente, para assegurar a exatidão das leituras. Execute o teste várias vezes para confirmar a repetibilidade.

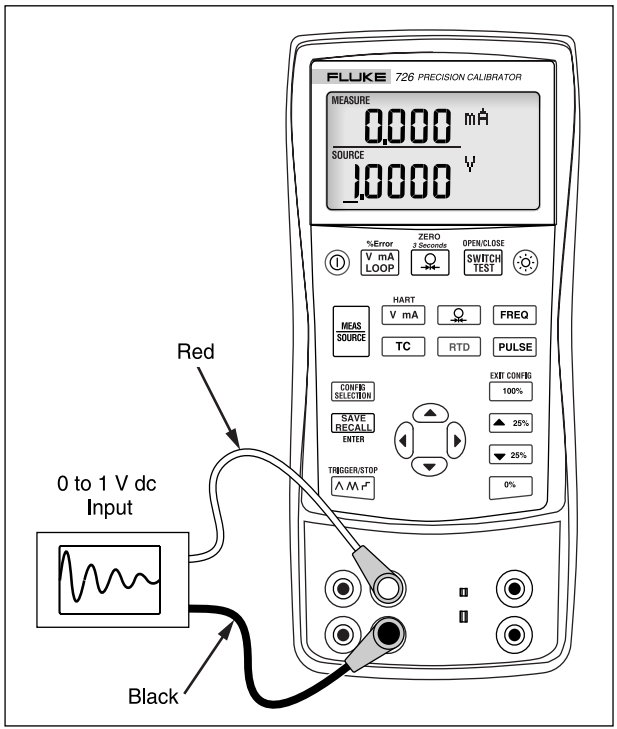
Quando a chave se abre aparece OPEN (aberto) no visor. Esvazie a bomba lentamente até a chave de pressão se fechar. RECALL aparece no visor.

5. Pressione [SWITCH TEST] para ver os valores de pressão correspondentes à chave aberta, à chave fechada e à faixa morta.
6. Mantenha [SWITCH TEST] pressionada durante 3 segundos para reiniciar o teste. Pressione [⏻] ou [V mA LOOP] para sair do teste de chave.

Como testar um dispositivos de saída

Use as funções de fonte para testar e calibrar atuadores, dispositivos de gravação e de indicação. Proceda da seguinte forma:

1. Conecte os terminais de teste ao instrumento sendo testado, conforme mostrado na Figura 23.
2. Pressione [V mA] para corrente ou tensão CC, ou [FREQ] para freqüência ou resistência (painel inferior).
3. Se necessário, pressione [MEAS SOURCE] para entrar no modo SOURCE (fonte).



beo25f.eps

Figura 23. Calibração do registrador de gráficos

Comandos por controle remoto

O calibrador pode ser controlado remotamente a partir de um PC com programa de emulação de terminal. Os comandos de controle remoto dão acesso a todos os recursos do calibrador, exceto a medição de pressão.

Veja a Nota de Aplicação Fluke referente à programação remota do 726 (726 Remote Programming) no site da Fluke: www.fluke.com/processtools.

Função HART®

O calibrador tem um resistor HART^{T} de 250 Ω selecionável pelo usuário, que facilita o uso com dispositivos de comunicação HART. O resistor pode ser ativado ou desativado nos menus de seleção de configuração. Use um comunicador HART^{TM} ao medir mA com alimentação de loop ou ao gerar mA.

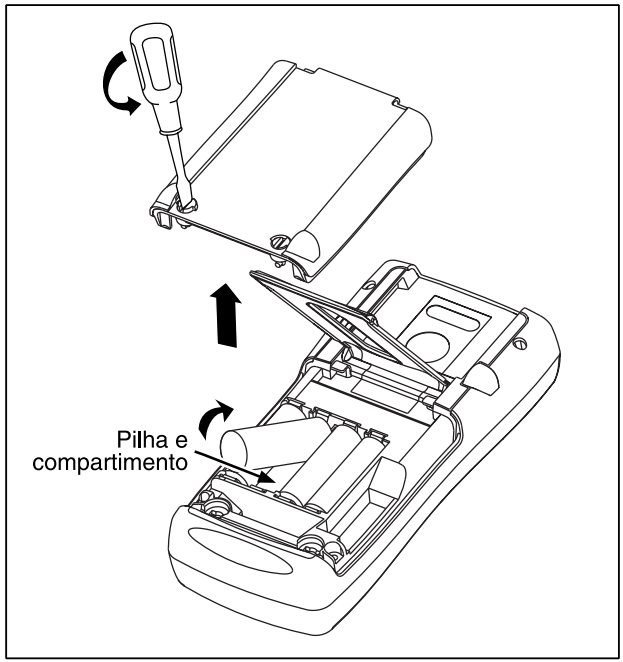
Manutenção

Substituição das pilhas.

⚠⚠Cuidado

Para evitar leituras falsas, com risco de choque elétrico ou lesão pessoal, troque as pilhas assim que o indicador de pilha fraca (▭) aparecer.

A Figura 24 mostra como trocar as pilhas.



beo38f.eps

Figura 24. Substituição das pilhas

Como limpar o calibrador

⚠Atenção

Para evitar danificar a lente plástica e a parte externa da unidade, não use solventes nem produtos de limpeza abrasivos.

Limpe o calibrador e os módulos de pressão com um pano macio umedecido com água ou água e sabão neutro.

Calibração e consertos pelo centro de assistência técnica

Calibração, consertos ou manutenção que não estejam descritos neste manual devem ser realizados somente por técnicos qualificados. Se houver algum problema com o calibrador, primeiro examine as pilhas e, se necessário, substitua-as.

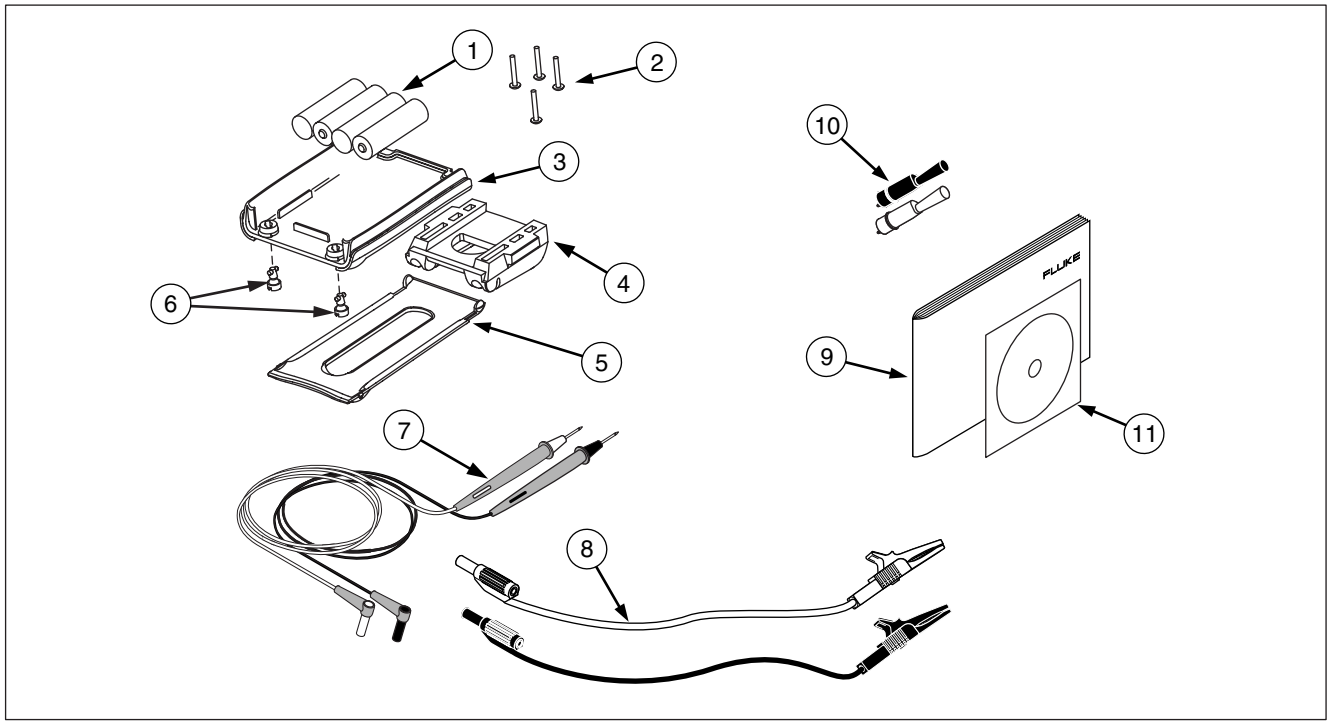
Para obter o endereço de um centro de assistência técnica autorizado, consulte “Como contatar a Fluke”, na parte inicial deste manual.

Peças de reposição

A Tabela 8 apresenta uma relação dos números de cada peças de reposição. Veja a Figura 25.

Tabela 8. Peças de reposição

Item	Descrição	Nº de peça (PN)	Qtd.
1	Pilhas alcalinas AA	376756	4
2	Parafusos do estojo	832246	4
3	Tampa do compartimento das pilhas	664250	1
4	Suporte para acessório	658424	1
5	Suporte reclinável	659026	1
6	Parafusos de 1/4 de volta para a tampa do compartimento das pilhas	948609	2
7	Terminais de teste da série TL75	855742	1
8	Terminal de teste, vermelho Terminal de teste, preto	688051 688066	1 1
9	*Manual com Visão Geral do Produto 726 (726 Product Overview Manual)*	2441588	1
10	Clipe-jacaré, AC72 - vermelho Clipe-jacaré, AC72 - preto	1670641 1670652	1 1
11	*CD 725/726 com manual do usuário*	1549615	1



bec45f.eps

Figura 25. Peças de reposição

Acessórios

Para obter mais informações sobre estes acessórios, contate um representante Fluke. A compatibilidade dos módulos de pressão Fluke é apresentada na Tabela 9, intitulada Módulos de Pressão. Os números dos modelos da Fluke são apresentados na Tabela 10. Contate um representante Fluke para saber sobre novos módulos de pressão que não constem aqui.

- 700HTP - Bomba de 0 a 10.000 PSI
- 700PTP - Bomba de -11,6 a 360 PSI
- 700TC1 e 700TC2 - Kits de miniplugues de termopares

Compatibilidade dos módulos de pressão externos da Fluke

A saída dos módulos de pressão Fluke 700P pode causar o transbordamento do visor de 5 dígitos do 726, ou produzir valores excessivamente baixos para leitura, se forem selecionadas unidades inadequadas. Para evitar que isso aconteça, faça aparecer a indicação OL no visor, conforme descrito na Tabela a seguir.

Tabela 9. Compatibilidade dos módulos de pressão Fluke

Unidade de pressão	Compatibilidade do módulo
Psi	Disponível em todas as faixas de pressão.
In. H_20	Todas as faixas até 3000 psi.
cm. H_20	Todas as faixas até 1000 psi.
Bar	15 psi e acima
Mbar	Todas as faixas até 1000 psi.
KPa	Disponível em todas as faixas de pressão.
In.Hg.	Disponível em todas as faixas de pressão.
mm. Hg	Todas as faixas até 1000 psi.
kg/cm^2	15 psi e acima

Tabela 10. Módulos de pressão

Número de modelo da Fluke	Faixa	Tipo e meio
Fluke-700P00	0 a 1" H_2O	diferencial, seco
Fluke-700P01	0 a 10" H_2O	diferencial, seco
Fluke-700P02	0 a 1 psi	diferencial, seco
Fluke-700P22	0 a 1 psi	diferencial, úmido
Fluke-700P03	0 a 5 psi	diferencial, seco
Fluke-700P23	0 a 5 psi	diferencial, molhado
Fluke-700P04	0 a 15 psi	diferencial, seco
Fluke-700P24	0 a 15 psi	diferencial, molhado
Fluke-700P05	0 a 30 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P06	0 a 100 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P27	0 a 300 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P07	0 a 500 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P08	0 a 1.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P09	0 a 1.500 psi	manômetro, molhado

Tabela 10. Módulos de pressão (continuação)

Número de modelo da Fluke	Faixa	Tipo e meio
Fluke-700P29	0 a 3.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P30	0 a 5.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700P31	0 a 10.000 psi	manômetro, molhado
Fluke-700PA3	0 a 5 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PA4	0 a 15 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PA5	0 a 30 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PA6	0 a 100 psi	absoluto, molhado
Fluke-700PV3	0 a –5 psi	vácuo, seco
Fluke-700PV4	0 a –15 psi	vácuo, seco
Fluke-700PD2	±1 psi	faixa dupla, seco
Fluke-700PD3	±5 psi	faixa dupla, seco
Fluke-700PD4	±15 psi	faixa dupla, seco
Fluke-700PD5	–15/+30 psi	faixa dupla, molhado
Fluke-700PD6	–15/+100 psi	faixa dupla, molhado
Fluke-700PD7	–15/+200 psi	faixa dupla, molhado

Especificações

As especificações são baseadas em um ciclo de calibração de 1 ano e aplicam-se a temperatura de +18 °C a +28 °C, a menos que indicado de outra forma. Todas as especificações levam em conta um período de aquecimento de 5 minutos.

Medição e fonte de tensão CC

Faixa	Mínimo	Máximo	Precisão, (% da leitura + base)
30 V (painel superior)	0,000	30,000	0,010 % + 2 mV
20 V (painel inferior)	0,000	20,000	0,010 % + 2 mV
20 V (fonte)	0,000	20,000	0,010 % + 2 mV
100 mV (fonte)	0,000	100,000	0,010 % + 10 µV
90 mV (leitura)	0,000	90,000	0,010 % + 10 µV
Saída máxima de corrente nas faixas de tensão é de 1 mA com impedância de saída de ≤ 1 Ω.			

Medição e fonte mA CC

Faixa	Mínimo	Máximo	Precisão, (% da leitura + base)
Leitura de mA (painel superior)	0,000	24,000	0,010 % + 2 µA
Leitura de mA (painel inferior)	0,000	24,000	0,010 % + 2 µA
mA (fonte)	0,000	24,000	0,010 % + 2 µA
Com carga máxima; a fonte de mA é de 1 kΩ. Com resistor HART ativado, a carga máxima é de 750 Ω. A faixa de entrada de tensão em modo simulado é de 5 até 30 V.			

Medição de ohms

Faixa de ohms	Mínimo	Máximo	Precisão, (% da leitura + base)
Leitura de ohms (inferior)	0,00	400,00	0,015 % + 0,05 Ω
Leitura de ohms (superior)	401,0	4000,0	0,015 % + 0,5 Ω

Fonte de ohms

Faixa de ohms	Mínimo	Máximo	Corrente de excitação do dispositivo de medição	Precisão, (% da leitura + base)
Fonte de ohms (inferior)	5,0	400,0	0,1 a 0,5 mA	0,015 % + 0,1 Ω
	5,0	400,0	0,5 a 3 mA	0,015 % + 0,05 Ω
Fonte de ohms Source (superior)	400	1500	0,05 a 0,8 mA	0,015 % + 0,5 Ω
	1500	4000	0,05 a 0,4 mA	0,015 % + 0,5 Ω
Unidade compatível com transmissores inteligentes e PLCs. Resposta de freqüência é ≤ 5 mS.				

Medição de freqüência

Faixa	Mínimo	Máximo	Precisão, (% da leitura + base)
Leitura de CPM	2,0	1000,0	0,05 % + 0,1 CPM
Leitura de Hz	1,0	1000,0	0,05 % + 0,1 Hz
Leitura de KHz	1,00	15,00	0,05 % + 0,01 KHz

Fonte de freqüência

Faixa	Mínimo	Máximo	Precisão
Fonte de CPM	2,0	1000	0,05 %
Fonte de Hz	1,0	1000,0	0,05 %
Fonte de KHz	1,0	10,00	0,25 %
	10,00	15,00	0,50 %

Temperatura, termopares

Tipo	Mínimo	Máximo	Precisão CJC ativado	Precisão CJC desativado
J	-210	0,0	0,6	0,4
	0,0	800	0,4	0,2
	800	1200	0,5	0,3
K	-200	0,0	0,8	0,6
	0,0	1000	0,5	0,3
	1000	1372	0,7	0,5
T	-250	0,0	0,8	0,6
	0,0	400	0,4	0,2
E	-250	-100	0,8	0,6
	-100	1000	0,4	0,4
R	-20	0,0	2,0	1,8
	0,0	1767	1,4	1,2
Erro de CJC fora de 23 ± 5 °C é 0,05 °C / °C				

Tipo	Mínimo	Máximo	Precisão de CJC ativado	Precisão CJC desativado
S	-20	0,0	2,0	1,8
	0,0	1767	1,4	1,2
B-	600	800	1,4	1,2
	800	1000	1,5	1,3
	1000	1820	1,7	1,5
C	0,0	1000	0,8	0,6
	1000	2316	2,5	2,3
B	-200	0,0	0,45	0,25
	0,0	900	0,4	0,2
U	-200	0,0	0,7	0,5
	0,0	600	0,45	0,25
N	-200	0,0	1,0	0,8
	0,0	1300	0,6	0,4
XK	-200	800	0,4	0,2
BP	0,0	800	1,1	0,9
	800	2500	2,3	2,1
			Faixa	**Precisão**
Termopar na leitura de mV			-10 °C a 75 °C	0,015 % + 10 µV (% da leitura + base)
Termopar na fonte de mV			-10 °C a 75 °C	0,015 % + 10 µV (% da leitura + base)
Saída máxima de corrente nas faixas de tensão é de 1 mA com impedância de saída de ≤ 1 Ω.				

Precisão de RTD (leitura e fonte) (ITS-90)

Faixa	Mínimo	Máximo	Precisão
Ni120 (672)	-80,00	260,00	0,15
Pt100 (385)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	600,00	0,35
	600,00	800,00	0,45
Pt100 (3926)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	630,00	0,35
Pt100 (3916)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	630,00	0,35
Pt200 (385)	-200,00	100,00	0,75
	100,00	300,00	0,85
	300,00	630,00	0,95
Pt500 (385)	-200,00	100,00	0,35
	100,00	300,00	0,45
	300,00	630,00	0,55
Pt1000 (385)	-200,00	100,00	0,15
	100,00	300,00	0,25
	300,00	630,00	0,35
CU10	-10,00	250,00	1,8

Observações: Precisão de leitura baseada em entrada de 4 fios. Com entrada de 3 fios, acrescentar ± 0,05 Ω pressupondo que os 3 terminais de RTD correspondam.

A precisão da fonte é baseada em corrente de excitação de 0,5 a 3,0 mA (0,1 mA para a faixa pt1000).

Suprimento de alimentação de loop

Tensão: 24 V
Corrente máxima: 22 mA
Proteção por curto-circuito.

Leitura e fonte de pulso

Pulso	Mínimo	Máximo	Precisão	Freqüência
Fonte	1	10.000	1 contagem	2 CPM a 10 kHz
Leitura		100.000		

Medição de pressão

Faixa	Resolução	Precisão	Unidades	Modo
Determinada pelo módulo de pressão	5 dígitos	Determinada pelo módulo de pressão	psi, inH_2O a 4 °C, inH_2O a 20 °C, kPa, cm H_2O a 4 °C, cmH_2O a 20 °C, bar, mbar, kg/cm_2, mmHg, inHg	Apertar o botão [Ω] por 3 segundos grava o valor de pressão atual como deslocamento, e subtrai esse valor do valor exibido.

Especificações gerais

Temperatura de operação	-10 °C a 50 °C
Temperatura de armazenamento	-20 °C a 70 °C
Estabilidade	± 0,005 % da faixa/°C fora de 23 ± 5 °C
Altitude de operação	3000 metros acima do nível do mar
Umidade relativa (% de umid. relativa sem condensação)	90 % (10 a 30 °C) 75 % (30 a 40 °C) 45 % (40 a 50 °C) 35 % (50 a 55 °C) sem controle < 10 °C
Vibração	Aleatória, 2 g, 5 até 500 Hz
Segurança	EN50082-1:1992 e EN55022: 1994 Classe B Critérios A ou B CSA C22.2 No. 1010.1:1992
Requisitos de energia	4 pilhas alcalinas AA
Classe de proteção	Grau de poluição II
Dimensões	96 x 200 x 47 mm (3,75 x 7,9 x 1,86 pol.)
Peso	650 g (1 lb, 7 oz)

Índice

—A—

Acessórios, 57
Ajuste de módulos de pressão em zero, 28
alimentação de loop, 18
Alimentação de loop
  simulação, 30
Assistência técnica, 54

—C—

Calibração, 54
Celsius e Fahrenheit, 15
Chamada de configurações, 42, 43
Comandos
  controle remoto, 52
Comandos por controle remoto, 52
Como limpar o calibrador, 54
Compensação da junção fria (CJC), 15
Conexões
  para gerar pressão, 39
Configuração
  chamada, 42, 43
  gravação, 42, 43
Consertos, 54

—D—

Dados
  chamar, 44
Detectores de temperatura de resistência
  tipos aceitáveis (tabela), 25
display
  ajuste de contraste, 14
Display, 13
Dispositivo de saída, teste, 51
Dispositivo I/P, calibração, 49

—E—

Equipamento padrão, 3
Erro de porcentagem, 41
Especificações, 60

—F—

Fonte
  4 a 20 mA, 30
  parâmetros elétricos, 32
  pressão, 38
  termopares, 34
Funções das teclas (tabela), 11

Funções de fonte, resumo (tabela), 2

—G—

Gravação
  medições, 43
Gravação de configurações, 42, 43

—H—

HART
  menu de configuração, 16

—I—

Informações de contato, 1
Informações de segurança, 3
Introdução, 16

—L—

Leitura/fonte de trem de pulso, 44
Lista de peças, 54

—M—

Measure functions, summary (table), 2
Medição
  pressão, 27
  temperatura com RTDs, 24
  temperatura com termopares, 21
menus
  configuração, 14
menus de configuração, 14
modo de desligamento, 15
Modo Measure (medição), 18
Modo Source (fonte), 30
Módulos de pressão
  compatibilidade, 57
Módulos de pressão disponíveis, 57
Módulos de pressão,
  ajuste em zero, 28

—P—

Parâmetro de saída
  de 0 %, definição, 41
Parâmetro de saída de 100 %,
  definição, 41
Parâmetros elétricos
  fonte, 32
  medição, 20
passos, 41
Pilhas, substituição, 53
Pressão
  fonte, 38
  medição, 27

—R—

rampa, 41
RTD
  simulação, 36
RTD
  medição, 24
  tipos, 24

—S—

Saída com rampa automática, 42
Saída graduada, 42
símbolos, 7
Termopar, 34
Simulação
  alimentação de loop, 30
  RTD, 36
  termopares, 34

—T—

Teclas, 10
Temperatura
  medição com RTD, 24
  medição com termopar, 21

Terminais
entrada, 8
saída, 8
Terminais de entrada, 8
Terminais de entrada/saída e conectores (tabela), 9
Terminais de saída, 8
Termopar
fonte, 34
medição, 21
medição de temperatura, 21
tipos, 21
termopares
tipos aceitáveis, 22
Teste de chave de pressão, 51
Teste tensão-tensão, 16
Transmissor
4 a 20 mA, simulação, 30
Transmissor de pressão, calibração, 47
Transmissor, 4 a 20 mA
simulação, 30
Transmissor, calibração, 45